

UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID

FACULTAD DE GEOGRAFÍA E HISTORIA

DEPARTAMENTO DE GEOGRAFÍA



TESIS DOCTORAL

**Las Cadenas Logísticas en los Hinterlands Portuarios: El Caso de
los Complejos Exportadores en la República Argentina**

MEMORIA PARA OPTAR AL GRADO DE DOCTOR

PRESENTADA POR

Daniel Alvarez García

Director

Dr. Javier Gutiérrez Puebla

Madrid, 2020

UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID

FACULTAD DE GEOGRAFÍA E HISTORIA

DEPARTAMENTO DE GEOGRAFÍA



TESIS DOCTORAL

**Las Cadenas Logísticas en los Hinterlands Portuarios: El Caso de
los Complejos Exportadores en la República Argentina**

MEMORIA PARA OPTAR AL GRADO DE DOCTOR

PRESENTADA POR

Daniel Alvarez García

Director

Dr. Javier Gutiérrez Puebla

Madrid, 2020

AGRADECIMIENTOS

Mis más sinceros agradecimientos al Departamento de Geografía de la Universidad Complutense de Madrid y a su director el Dr. Javier Gutiérrez Puebla, mi director de Tesis Doctoral y maestro, por su apoyo académico y humano fundamental para el desarrollo de este Doctorado. Sin su orientación y ayuda, cuando la fuerza no fue suficiente, hubiera sido imposible finalizar el presente trabajo.

A los profesores y colegas del Instituto del Transporte de la Universidad Nacional de San Martín, en Buenos Aires, que con sus conocimientos, consejos y comentarios incentivaron inquietudes, nuevas experiencias, reflexiones y puntos de vista que me permitieron repensar de manera constructiva preconceptos muchas veces poco fundamentados frente a la realidad.

A mi querido amigo y maestro de la vida el Decano del Instituto del Transporte José Barbero, a quien agradezco su generosidad, sin su apoyo constante mi acceso e integración a la comunidad universitaria no hubiera sido posible.

Agradezco al joven colega Pablo Vazano, por su ayuda invaluable en este gran desafío, ya que su conocimiento y calificación académica resultaron aportes fundamentales para el desarrollo de esta investigación.

Finalmente, a Jesús Álvarez González, minero asturiano emigrado de su tierra, que en Buenos Aires durante el año 1962 fue mi padre y a su manera me transmitió el deseo por saber más.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

RESUMEN.....	14
ABSTRACT	16
1. INTRODUCCIÓN	18
1.1 INTERÉS Y OPORTUNIDAD	18
1.2 PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN	20
1.3 OBJETIVOS	24
1.4 ESTRUCTURA DE LA INVESTIGACIÓN	30
BLOQUE I – MARCO TEÓRICO Y CONCEPTUAL.....	33
2. GLOBALIZACIÓN, COMERCIO INTERNACIONAL Y LOGÍSTICA	34
2.1 GLOBALIZACIÓN.....	34
2.1.1 LA PRIMERA GLOBALIZACIÓN	36
2.1.2 EL PERÍODO INTERMEDIO.....	38
2.1.3 LA VELOCIDAD DEL ESPACIO GLOBAL.....	41
2.2 COMERCIO INTERNACIONAL. LAS CADENAS GLOBALES DE VALOR	44
2.3 LOGÍSTICA INTERNACIONAL	47
2.4 LA LOGÍSTICA COMO UN FACTOR RELEVANTE PARA LA COMPETITIVIDAD	51
3. LAS CADENAS LOGÍSTICAS Y SU ANÁLISIS	55
3.1 CADENAS LOGÍSTICAS GLOBALES	56
3.2 CADENAS LOGÍSTICAS EN LOS HINTERLANDS PORTUARIOS	58
3.2.1 HINTERLAND Y COMPETITIVIDAD PORTUARIA.....	61
3.2.2 CONDICIONES DE COMPETITIVIDAD	63
3.2.3 EL ROL DE LA CADENA LOGÍSTICA EN LA COMPETITIVIDAD PORTUARIA.....	66
3.3 DELIMITACIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE LOS HINTERLANDS	69
3.4 CARGA DE LA RED, VULNERABILIDAD Y CRITICIDAD	73
3.4.1 VULNERABILIDAD.....	74
3.4.2 INCIDENCIAS Y EVENTOS	75
3.4.3 ROBUSTEZ, RESILIENCIA, REDUNDANCIA	76
3.4.4 FIABILIDAD	78
3.4.5 UNIDADES DE MEDIDA	80
BLOQUE II – EL SISTEMA PRODUCTIVO Y LOGÍSTICO	85
4. PRODUCCIÓN DE AGROGRANELES EN LOS HINTERLANDS PORTUARIOS ARGENTINOS	86
4.1 PRODUCTOS AGRÍCOLAS Y SUS DERIVADOS: AGROGRANELES	87
4.2 CARACTERÍSTICAS GENERALES Y TRANSFORMACIONES RECIENTES.....	88
4.2. A. EL PAQUETE TECNOLÓGICO	91
4.2.B. LA ORGANIZACIÓN DE LA PRODUCCIÓN	93
4.2.C. LA CRECIENTE INDUSTRIALIZACIÓN DE LOS PRODUCTOS DEL AGRO	93
4.2.D. LOS PRECIOS INTERNACIONALES Y SU TENDENCIA A FUTURO.....	94
4.2.E. LAS CARGAS TRIBUTARIAS	94
4.3 PRODUCCIÓN POR GRANO	95

4.4 PRODUCTOS OLEAGINOSOS	96
4.4.1 SOJA	96
4.4.2 GIRASOL	98
4.4.3 MANÍ	101
4.5 PRODUCTOS CEREALEROS	103
4.5.1 MAÍZ	103
4.5.2 TRIGO	105
4.5.3 SORGO	107
4.5.4 CEBADA	109
4.5.5 ARROZ	110
4.6 INDUSTRIALIZACIÓN	111
4.7 EXPORTACIONES	115
5. LA INFRAESTRUCTURA PORTUARIA Y TERRESTRE	122
5.1 GATES DE SALIDA Y SU AGRUPACIÓN EN NODOS	123
5.2 EL SISTEMA PORTUARIO	126
5.2.1 REGIONES	130
5.2.2 PUERTOS DE BAHÍA BLANCA Y QUEQUÉN	131
5.2.3 PUERTOS DEL ÁREA DE ROSARIO	140
5.2.3.1 INVERSIONES Y FUTURO	145
5.3 ANÁLISIS DE LOS SERVICIOS DE TRANSPORTE MARÍTIMO Y FLUVIAL	146
5.3.1 LÍNEAS MARÍTIMAS Y CONECTIVIDAD PORTUARIA	146
5.3.2 EFECTOS DE LAS TRANSFORMACIONES EN LA GESTIÓN PORTUARIA	147
5.4 LA DEMANDA: EL NIVEL DE ACTIVIDAD Y SU DISTRIBUCIÓN MODAL	149
5.4.1 INFRAESTRUCTURA LOGÍSTICA: CARRETERAS	151
5.4.1.1 TRANSPORTE CARRETERO DE CARGAS	156
5.4.2 FERROCARRILES DE CARGA	158
5.4.3 ADAPTACIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA AL CAMBIO CLIMÁTICO	161
6. EL SISTEMA LOGÍSTICO EN EL HINTERLAND PORTUARIO	164
6.1 LOS OPERADORES	164
6.2 LOGÍSTICA Y PBI EN ARGENTINA	166
6.3 DESEMPEÑO LOGÍSTICO COMPARADO CON OTROS PAÍSES	167
6.4 LOGÍSTICA DE LOS AGROGRANELES	172
6.4. LA ACTUAL ASIGNACIÓN MODAL	172
6.4.2 EL MODO VIAL. CAMIONES Y FLETES	173
6.4.3 ALMACENAJE	179
6.4.3.1 CAPACIDAD DE ALMACENAJE DEL NODO PORTUARIO ROSARIO	180
6.4.3.2 CAPACIDAD DE ALMACENAJE EN LAS PROVINCIAS ARGENTINAS	182
6.4.3.3 CAPACIDAD DE ALMACENAJE DEL SECTOR INDUSTRIAL	183
6.4.3.4 ARGENTINA: COMPARACIÓN CON ESTADOS UNIDOS Y BRASIL	183
6.4.4 LOGÍSTICA DE LOS AGROGRANELES EN LA REGIÓN PAMPEANA	185
6.4.4.1 FUENTES Y METODOLOGÍA	185
6.4.4.2 CIRCUITO BÁSICO DE LOS GRANELES AGROPECUARIOS	188
6.4.4.3 RESUMEN Y PROPUESTAS	196

BLOQUE III - ANÁLISIS EMPIRICO.....	199
7. FUENTES Y METODOLOGÍA	200
7.1 FUENTES.....	200
7.2 METODOLOGÍA	202
7.2.1 TRATAMIENTO DE LA MATRIZ	202
7.2.2 DETERMINACIÓN DE LOS ENCAMINAMIENTOS	206
7.2.3 DETERMINACIÓN DE VELOCIDADES Y TIEMPOS.....	208
7.2.4 DELIMITACIÓN FUNCIONAL DE LOS HINTERLANDS.....	212
7.2.5 DETERMINACIÓN DE VULNERABILIDAD	214
7.2.6 ESCENARIOS FUTUROS	218
8. ANÁLISIS DE LAS CADENAS LOGÍSTICAS EN LOS HINTERLANDS PORTUARIOS ARGENTINOS ...	219
8.1 ENCAMINAMIENTOS.....	219
8.1.1 NODO ROSARIO - PARANÁ MEDIO	219
8.1.2 NODO ATLÁNTICO BONAERENSE	222
8.2 TIEMPOS DE CIRCULACIÓN	224
8.3 DELIMITACIÓN DE LOS HINTERLANDS.....	229
8.3.1 ROSARIO	230
8.3.2 BAHÍA BLANCA.....	232
8.3.3 QUEQUÉN	235
8.3.4 CONJUNTO.....	237
8.4 VULNERABILIDAD Y CRITICIDAD	238
8.4.1 CORTES INDIVIDUALES.....	238
8.4.1.1 ESCENARIOS DE AFECTACIÓN MEDIA.....	239
8.4.1.2 ESCENARIOS DE ALTA AFECTACIÓN.....	243
8.4.1.3 SUMA DE AFECTACIONES	246
8.4.2 CRITICIDAD DE LOS ARCOS Y POLARIZACIÓN DE LOS EFECTOS.....	249
8.4.4 ESCENARIOS HISTORIZADOS.....	254
9. EVALUACIÓN DE ESCENARIOS	260
9.1 ESCENARIO PRODUCTIVO Y TENDENCIAS HACIA 2020	260
9.2 ESCENARIO “DO NOTHING”	263
9.2.1 INCREMENTO DE LOS VOLÚMENES EXPORTADOS EN EL ESCENARIO PROYECTADO	263
9.2.2 TRANSPORTE DE CARGAS Y CRECIMIENTO PROYECTADO DE LOS VOLÚMENES	264
9.2.3 PROYECCIÓN POR NODOS Y CENTROIDES.....	267
9.3 ESCENARIOS CON INCORPORACIÓN DE NUEVA INFRAESTRUCTURA	269
9.3.1 AUTOPISTA 34.....	270
9.3.2 CIRCUNVALAR ROSARIO	272
9.3.3 IMPACTO DEL CRECIMIENTO PROYECTADO EN LA INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE	275
9.3.3.1 IMPACTO DE LA AUTOPISTA 34	275
9.3.3.2 IMPACTO DEL CIRCUNVALAR ROSARIO	281
10. CONCLUSIONES.....	291
10.1 CONCLUSIONES RESPECTO DE LAS PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN	291
10.2 CONCLUSIONES RESPECTO DEL OBJETIVO GENERAL DE INVESTIGACIÓN	302
10.3 LIMITACIONES Y PROPUESTAS PARA FUTURAS INVESTIGACIONES	304

11. BIBLIOGRAFÍA.....	307
11.1 LIBROS, REVISTAS E INFORMES CONSULTADOS.....	307
11.2 SITIOS WEB CONSULTADOS.....	319
11.3 ACRÓNIMOS	321
11.4 GLOSARIO DE TÉRMINOS PORTUARIOS Y MERCANTILES.....	324
12. ANEXOS.....	328
ANEXO I.....	328
ANEXO II.....	338
ANEXO III.....	342

ÍNDICE DE MAPAS

MAPA 1- SOJA: SUPERFICIE PRODUCIDA POR DEPARTAMENTO EN TONELADAS.....	96
MAPA 2- GIRASOL: SUPERFICIE PRODUCIDA POR DEPARTAMENTO EN TONELADAS.....	99
MAPA 3- MAÍZ: SUPERFICIE PRODUCIDA POR DEPARTAMENTO EN TONELADAS	103
MAPA 4- TRIGO: SUPERFICIE PRODUCIDA POR DEPARTAMENTO EN TONELADAS.....	105
MAPA 5- TERMINALES PORTUARIAS CON PLANTAS DE PROCESAMIENTO DE OLEAGINOSAS.....	112
MAPA 6- LOCALIDADES CON PLANTAS PROCESADORAS DE OLEAGINOSAS	113
MAPA 7- SISTEMA PORTUARIO ARGENTINO	117
MAPA 8- GATES DE SALIDA DEL COMERCIO EXTERIOR ARGENTINO, AGRUPADOS POR 11 NODOS	125
MAPA 9- PUERTOS Y CALADOS DE LA HIDROVÍA PARANÁ-PARAGUAY.....	129
MAPA 10- PUERTO DE BAHÍA BLANCA	133
MAPA 11- PUERTO QUEQUÉN	135
MAPA 12- PUERTO QUEQUÉN, ACCESIBILIDAD TERRESTRE	136
MAPA 13- RUTA NACIONAL 33 EJE ESTRUCTURANTE DE LA VINCULACIÓN ROSARIO - BAHÍA BLANCA .	138
MAPA 14- TERMINALES DEL NODO PORTUARIO ROSARIO Y PARANÁ INFERIOR.....	143
MAPA 15- RUTAS PAVIMENTADAS ARGENTINAS, COMPARATIVA 1947-1970	152
MAPA 16- CARGA EN ESTACIONES Y CIRCULACIÓN POR RAMAL EN LA RED FERROVIARIA	160
MAPA 17- LOCALIZACIÓN DE CENTROS DE ACOPIO POR DEPARTAMENTO.....	182
MAPA 18- RED VIAL SIMPLIFICADA CON DIVISIÓN DE TRÁFICO EN 123 ZONAS DE TRANSPORTE	203
MAPA 19- VELOCIDAD OPERATIVA DE CAMIONES SOBRE RED VIAL PAVIMENTADA	211
MAPA 20- ORÍGENES, COMPLEJOS EXPORTADORES Y ENCAMINAMIENTOS – ROSARIO	221
MAPA 21- ORÍGENES, COMPLEJOS Y ENCAMINAMIENTOS – NODO ATLÁNTICO BONAERENSE	223
MAPA 22- TIEMPOS DE CIRCULACIÓN HACIA LOS PRINCIPALES NODOS PORTUARIOS.....	226
MAPA 23- PUERTOS DE DESTINO, VOLÚMENES Y TIEMPOS EN RELACIÓN CON LOS PUERTOS	228
MAPA 24- HINTERLAND DEL PUERTO DE ROSARIO, EN PORCENTAJES DE TRÁFICO POR CENTROIDE	231
MAPA 25- HINTERLAND DEL PUERTO DE BAHÍA BLANCA, EN PORCENTAJES DE TRÁFICO	234
MAPA 26- HINTERLAND DEL PUERTO DE QUEQUÉN, EN PORCENTAJES DE TRÁFICO	236
MAPA 27- HINTERLANDS DE LOS PUERTOS DEL GRAN ROSARIO, QUEQUÉN Y BAHÍA BLANCA	237
MAPA 28- EFECTOS DEL CORTE 24 EN AUMENTO DEL TIEMPO DE VIAJE.....	239

MAPA 29- EFECTOS DEL CORTE 45 EN AUMENTO DEL TIEMPO DE VIAJE	241
MAPA 30- EFECTOS DEL CORTE 46 EN AUMENTO DEL TIEMPO DE VIAJE	242
MAPA 31- EFECTOS DEL CORTE 29 EN AUMENTO DEL TIEMPO DE VIAJE	243
MAPA 32- EFECTOS DEL CORTE 35 EN AUMENTO DEL TIEMPO DE VIAJE	244
MAPA 33- EFECTOS DEL CORTE 73 EN AUMENTO DEL TIEMPO DE VIAJE	245
MAPA 34- SUMA DE LAS AFECTACIONES DE LOS 85 CORTES EN HORAS DE DEMORA	247
MAPA 35- SUMA DE AFECTACIONES DE LOS 85 CORTES (TONELADAS X HORAS DE DEMORA)	248
MAPA 36 Y 37- SUMA DE LOS TIEMPOS DE DEMORA SEGÚN ARCO CORTADO (EN HORAS).	251
MAPA 38 Y 39- SUMA DE LOS TIEMPOS DE DEMORA PONDERADOS SEGÚN ARCO CORTADO	252
MAPA 40 Y 41- COEFICIENTE DE VARIACIÓN DE LOS TIEMPOS DE DEMORA POR ARCO	253
MAPA 42 Y 43- REPRESENTACIÓN DEL COEFICIENTE DE VARIACIÓN PONDERADO POR ARCO	254
MAPA 44- HISTORIZACIÓN DE LOS CORTES EN LA PROVINCIA DE SANTA FE	256
MAPA 45- HISTORIZACIÓN DE LOS CORTES EN LA PROVINCIA DE SANTA FE	258
MAPA 46- EXPORTACIONES PROVINCIALES POR COMPLEJO PRODUCTIVO, 2008-2020	262
MAPA 47- EXPORTACIONES PROVINCIALES POR NODO ELEGIDO, 2008-2020	266
MAPA 48- PROYECCIÓN 2020 PARA NODO PORTUARIO ROSARIO	268
MAPA 49- PROYECCIÓN 2020 PARA NODO ATLÁNTICO BONAERENSE	269
MAPA 50- TRAZADO DE LA AU 34 – INFRAESTRUCTURA ACTUAL Y PROYECTADA	271
MAPA 51- OBRAS VIALES COMPRENDIDAS EN EL CIRCUNVALAR ROSARIO	274
MAPA 52- IMPACTO DEL PROYECTO AU34 EN AHORRO DE TIEMPOS DE VIAJE	276
MAPA 53- IMPACTO DEL PROYECTO AU34 EN TIEMPO (HORAS) PONDERADO POR TN	277
MAPA 54- IMPACTO DE UN CORTE SOBRE LA RN34 (SIN PROYECTO)	278
MAPA 55- IMPACTO DE UN CORTE SOBRE LA AU34 (CON PROYECTO)	279
MAPA 56- DIFERENCIA ENTRE AMBOS ESCENARIOS (ROBUSTEZ)	280
MAPA 57- ENCAMINAMIENTOS A LAS TERMINALES PORTUARIAS DEL NORTE DEL GRAN ROSARIO	284
MAPA 58- ENCAMINAMIENTOS A LAS TERMINALES DEL SUR DEL GRAN ROSARIO	285
MAPA 59- ENCAMINAMIENTOS A LAS TERMINALES DEL CENTRO DE ROSARIO	287
MAPA 60- IMPACTO DE UN CORTE EN LA ZONA DEL CIRCUNVALAR (SIN PROYECTO)	288
MAPA 61- IMPACTO DE UN CORTE EN LA ZONA DEL CIRCUNVALAR (CON PROYECTO)	289
MAPA 62- DIFERENCIA ENTRE AMBOS (ROBUSTEZ)	290

ÍNDICE DE TABLAS

TABLA 1. EVOLUCIÓN DE LA PRODUCCIÓN TOTAL DE GRANOS DE LA REPÚBLICA ARGENTINA	89
TABLA 2. EVOLUCIÓN DE LA PRODUCCIÓN DE GIRASOL, MAÍZ, SORGO, SOJA Y TRIGO	90
TABLA 3. EVOLUCIÓN DE LA PRODUCCIÓN DE GIRASOL, MAÍZ, SORGO, SOJA Y TRIGO	91
TABLA 4. PRODUCCIÓN TOTAL POR TIPO DE GRANO. EN MILLONES DE TONELADAS	95
TABLA 5. SOJA: MILES DE TONELADAS	98
TABLA 6. GIRASOL: MILES DE TONELADAS	100

TABLA 7. MANÍ: MILES DE TONELADAS	102
TABLA 8. MAÍZ: MILES DE TONELADAS	104
TABLA 9. TRIGO: MILES DE TONELADAS	107
TABLA 10. SORGO: MILES DE TONELADAS.....	108
TABLA 11. CEBADA: MILES DE TONELADAS	110
TABLA 12. ARROZ: MILES DE TONELADAS	111
TABLA 13. EXPORTACIONES TOTALES POR PUERTOS DE GRANOS, HARINAS Y ACEITES	116
TABLA 14. MILES DE TONELADAS Y MILES DE HECTÁREAS.....	120
TABLA 15. PROYECCIÓN DE LA PRODUCCIÓN DE GRANOS	121
TABLA 16. NODOS DE SALIDA DE LOS PRINCIPALES TRÁFICOS DE EXPORTACIÓN	123
TABLA 17. NÚMERO DE PUERTOS PÚBLICOS Y PRIVADOS EN ARGENTINA	127
TABLA 18. COMPARATIVA ENTRE PUERTOS DEL GRAN ROSARIO, QUEQUÉN Y BAHÍA BLANCA	139
TABLA 19. PAÍSES CON MEJOR CONECTIVIDAD NAVIERA (LSCI)	146
TABLA 20. ÍNDICE DE CONECTIVIDAD DEL TRANSPORTE MARÍTIMO DE LÍNEA	146
TABLA 21. ÍNDICE DE CONECTIVIDAD DEL TRANSPORTE MARÍTIMO DE LÍNEA	147
TABLA 22. ÍNDICE DE ACCESO EN ARGENTINA VS. ALGUNOS PAÍSES DE LA OCDE	151
TABLA 23. AUTOPISTAS POR PROVINCIA	155
TABLA 24. SUBÍNDICES DEL LPI: POSICIÓN DE ARGENTINA EN EL RANKING.....	169
TABLA 25. ASIGNACIÓN MODAL DE CARGA	172
TABLA 26. RED VIAL PROVINCIAL - PROVINCIAS AGRÍCOLAS (EN KILÓMETROS)	175
TABLA 27. ESTIMACIÓN DE LA FLOTA DE CAMIONES QUE TRANSPORTAN GRANOS EN ARGENTINA.....	178
TABLA 28. ESTIMACIÓN DE LA CAPACIDAD DE ALMACENAJE DE GRANOS Y SUBPRODUCTOS	180
TABLA 29. CAPACIDAD DE ALMACENAJE DEL NODO PORTUARIO ROSARIO EN ESTRUCTURAS FIJAS	181
TABLA 30. CAPACIDAD DE ALMACENAJE EN ESTRUCTURAS FIJAS A NIVEL PROVINCIAL	181
TABLA 31. CAPACIDAD DE ALMACENAJE DE LA INDUSTRIA EN ESTRUCTURAS FIJAS	183
TABLA 32. CAPACIDAD DE ALMACENAJE EN ESTRUCTURAS FIJAS EE.UU, BRASIL Y ARGENTINA	184
TABLA 33. LISTA DE ENTREVISTADOS	186
TABLA 34. EJEMPLO DEL CÁLCULO DEL FACTOR ENTRE VELOCIDAD PERMITIDA Y REAL	210
TABLA 35. EJEMPLO DEL CÁLCULO DEL FACTOR ENTRE VELOCIDAD PERMITIDA Y REAL	210
TABLA 36. CORTES RELEVANTES Y SUS AFECTACIONES.....	249
TABLA 37. DISTRIBUCIÓN DE LOS CORTES EN LA PROVINCIA DE SANTA FE.....	255
TABLA 38. TASAS DE CRECIMIENTO DE VOLÚMENES PROYECTADAS	261
TABLA 39. PROYECCIÓN DE CRECIMIENTO 2020 PARES ORIGEN - DESTINO.....	264
TABLA 40. IMPACTO DEL CRECIMIENTO DE LOS VOLÚMENES A 2020.....	265
TABLA 41. REENCAMINAMIENTOS A LAS TERMINALES DEL NORTE DEL GRAN ROSARIO.....	283
TABLA 42. REENCAMINAMIENTOS A LAS TERMINALES DEL SUR DEL GRAN ROSARIO	284
TABLA 43. REENCAMINAMIENTOS A LAS TERMINALES DEL CENTRO DE ROSARIO.....	286

ÍNDICE DE GRÁFICOS

GRÁFICO 1. SOJA: PRODUCCIÓN, SUPERFICIE COSECHADA Y RENDIMIENTO	97
GRÁFICO 2. GIRASOL: PRODUCCIÓN, SUPERFICIE COSECHADA Y RENDIMIENTO	100
GRÁFICO 3. MANÍ: PRODUCCIÓN, SUPERFICIE COSECHADA Y RENDIMIENTO	101
GRÁFICO 4. MAÍZ: PRODUCCIÓN, SUPERFICIE COSECHADA Y RENDIMIENTO	104
GRÁFICO 5. TRIGO: PRODUCCIÓN, SUPERFICIE COSECHADA Y RENDIMIENTO	106
GRÁFICO 6. SORGO: PRODUCCIÓN, SUPERFICIE COSECHADA Y RENDIMIENTO	108
GRÁFICO 7. CEBADA: PRODUCCIÓN, SUPERFICIE COSECHADA Y RENDIMIENTO	109
GRÁFICO 8. ARROZ: PRODUCCIÓN, SUPERFICIE COSECHADA Y RENDIMIENTO	110
GRÁFICO 9. CAPACIDAD DE MOLIENDA POR REGIONES. EN %	111
GRÁFICO 10. EXPORTACIONES TOTALES EMBARCADAS POR LOS PRINCIPALES PUERTOS	118
GRÁFICO 11. EXPORTACIONES DE GRANOS Y OLEAGINOSAS EMBARCADAS	118
GRÁFICO 12. EXPORTACIONES DE ACEITES EMBARCADAS POR LOS PRINCIPALES PUERTOS	119
GRÁFICO 13. PARTICIPACIÓN DE LAS EXPORTACIONES TOTALES POR PUERTO	119
GRÁFICO 14. CARGAS MOVILIZADAS POR EL PUERTO DE BAHÍA BLANCA, 1993-2015	133
GRÁFICO 15. GRANELES AGRÍCOLAS PUERTO QUEQUÉN. PERÍODO 1993-2015	137
GRÁFICO 16. EXPORTACIÓN DE AGROGRANELES EN PUERTOS DEL PARANÁ, 1993-2015	141
GRÁFICO 17. EVOLUCIÓN DEL NIVEL DE ACTIVIDAD EN DIVERSOS SEGMENTOS	150
GRÁFICO 18. TRANSPORTE INTERURBANO DE CARGAS (EN MILES DE MILLONES DE TN/KM)	156
GRÁFICO 19. ANTIGÜEDAD DEL PARQUE DE CAMIONES	157
GRÁFICO 20. INVERSIÓN PÚBLICA EN TRANSPORTE VIAL POR PROVINCIA (2010)	167
GRÁFICO 21. ARGENTINA: VALOR DEL ÍNDICE DE PERCEPCIÓN LOGÍSTICA	168
GRÁFICO 22. INDICADORES DE FACILITACIÓN DEL COMERCIO GLOBAL	169
GRÁFICO 23. EVOLUCIÓN DE LA RELACIÓN ENTRE LOS COSTOS LOGÍSTICOS INTERNOS	170

ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA 1- RELACIÓN ENTRE PREGUNTAS Y OBJETIVOS ESPECÍFICOS DE INVESTIGACIÓN	29
FIGURA 2 - ESTRUCTURA DE LA INVESTIGACIÓN	31
FIGURA 3 - LA "ÚLTIMA MILLA" EN LA DISTRIBUCIÓN TERRESTRE DE LA CARGA	63
FIGURA 4- ESQUEMA DE LA CADENA DE LA SOJA	114
FIGURA 5- PUERTO BAHÍA BLANCA POLO PETROQUÍMICO	132
FIGURA 6- REPRESENTACIÓN SIMPLIFICADA DE ARCOS Y NODOS EN UN SISTEMA ARCGIS	207
FIGURA 7- REPRESENTACIÓN DEL ÁREA URBANA Y PERIURBANA DE LAS CIUDADES	209
FIGURA 8- CAPTURAS VINCULADAS AL PROCESO DE OBTENCIÓN DE LOS MAPAS DE HINTERLAND	214
FIGURA 9- CAPTURA DEL PROCESO DE REPRESENTACIÓN DE ÁREAS DE SERVICIO	225
FIGURA 10- CAPTURA DEL PROCESO DE REPRESENTACIÓN DE ÁREAS DE INFLUENCIA	225

RESUMEN

El análisis de los hinterlands portuarios, su extensión y limitaciones logísticas, es uno de los campos de investigación en los que la geografía del transporte encuentra nuevos desafíos e intereses, dada la posibilidad de realizar estudios e investigaciones mediante técnicas instrumentales recientes, sobre un proceso complejo como el de los tráficos de cargas, en este caso de exportación, con requerimientos de información abundante, datos diversos y complejos, susceptibles de ser compatibilizados mediante metodologías de análisis cuantitativo y cualitativo, logrando resultados más sofisticados y con definiciones cada vez más precisas.

En la actualidad los puertos más avanzados y los Estados de los países en los cuales operan muestran un interés creciente en el estudio de las redes logísticas que vertebran los hinterlands, su real dimensión y la forma en que se direccionan los tráficos hacia los extremos de las cadenas productivas -la “primera y última” milla- influye en los costos de una operación de comercio exterior, dado el aplanamiento de las tarifas del transporte marítimo en el centro de la cadena logística, situación que instaló la importancia de la fase inicial y final, es decir los procesos que se localizan en el territorio del hinterland. La geografía del transporte es útil para el análisis de los efectos reales que las redes producen en la accesibilidad a los puertos, la preocupación por estos temas, inicialmente surgida en los países más desarrollados, va llegando también a los periféricos, interesados en articularse con las grandes redes de transporte internacional a partir de la integración de sus productos más competitivos en cadenas globales de valor.

Esta investigación está abocada a los hinterlands más competitivos de Argentina y las redes logísticas que los configuran, focalizándose en la producción agropecuaria (graneles agrícolas, en particular cereales y oleaginosas) y el desplazamiento de estas mercancías hasta los principales puertos de exportación, regionalizados en dos nodos principales, uno fluvial (los puertos del Gran Rosario) y otro de aguas profundas (los del Atlántico de la provincia de Buenos Aires). Nuestro objetivo principal es analizar el desarrollo logístico mediante la cuantificación de los tráficos que circulan entre los principales centros de producción y los puertos, realizando un estudio georreferenciado de los flujos de cargas, sobre una red vial de gran extensión. Para alcanzar una visión con mayor nivel de detalle, el estudio se integró con un relevamiento cualitativo consistente en entrevistas a los principales actores del sistema logístico, productores agropecuarios, exportadores, operadores portuarios y proveedores de servicios. También fueron revisados algunos de los principales conceptos referidos a la globalización, los cuales caracterizan la temática investigada.

Con respecto al análisis cuantitativo, se determinaron los encaminamientos de las cargas analizadas en base a una matriz de orígenes y destinos elaborada por el Ministerio de Transporte de Argentina, procedimiento que permitió espacializar los hinterlands de los puertos considerados, como así también determinar las limitaciones de la red vial que condicionan su accesibilidad, en base a sus atributos y la cuantificación de las cargas circulantes. Se realizó un análisis de vulnerabilidad de la red, identificando los tramos con mayor criticidad para las cargas, a partir de la incorporación de información de cortes reales

producidos por inundaciones relacionadas con el evento climático de El Niño; estas inundaciones afectan al territorio estudiado con cierta periodicidad, con lo cual el análisis de su impacto en la red logística puede resultar de utilidad para la previsión de obras de mitigación de esos efectos mediante la determinación de escenarios prospectivos. Con respecto a esta cuestión, fue realizada una proyección de la circulación de cargas al año 2020 (los datos de la matriz corresponden a 2014), en la estimación fueron considerados dos escenarios posibles de nueva infraestructura tomando como base planes de dos obras propuestas: la primera contempla una carretera troncal de gran extensión, y la segunda se circunscribe a los principales accesos carreteros al nodo portuario que registra los mayores volúmenes de exportación del país. La identificación de dichos escenarios incluye los respectivos análisis de criticidad.

Nuestra investigación se propone como un método aplicado a la medición de las debilidades de una red de cargas en un territorio de gran extensión, caracterizada por los tráficos de cargas a granel de productos agropecuarios, lo cual reviste cierto interés para el estudio de hinterlands en países periféricos o cuya exportación principal esté relacionada con materias primas o manufacturas con un bajo nivel de valor agregado. El estudio cuantitativo es complementado con el análisis cualitativo mencionado (entrevistas) y una explicación general de los nodos estudiados (puertos), la producción involucrada y la operatoria logística especializada, tanto desde la perspectiva nacional como en comparación con otros países. Dado que los tráficos estudiados forman parte de una red de comercio internacional, hoy caracterizada por procesos de masificación, concentración y escala en el transporte marítimo (en oposición a la fragmentación en el transporte terrestre), es importante considerar la dimensión global de la operatoria exportadora de commodities agropecuarios, situación que motivó una revisión de la bibliografía referida a la logística internacional, analizando la inserción de Argentina en el actual proceso de globalización comercial y del transporte.

En base a lo expuesto, en nuestras conclusiones definimos cuáles serían los aspectos territoriales clave para el análisis de una cadena logística en un hinterland; cómo el concepto de hinterland ha evolucionado a partir del progreso comercial y tecnológico; cuál es la importancia de las redes logísticas de los hinterlands como un factor clave en la competitividad del comercio exterior de un país; y cuáles son las ventajas y debilidades que presentan las cadenas logísticas en la operatoria de los principales tráficos de carga, estimando el impacto real de algunas soluciones de infraestructura propuestas y las posibilidades que ofrecen los sistemas intermodales en relación con las cadenas globales de valor.

ABSTRACT

Analysis of port hinterlands, their extension and logistic limitations, is one of the fields of research at which transport geography finds new challenges and interests, given the possibility to do studies and research through recent instrumental techniques, over a complex process as is that of the traffics of merchandise, in this case exports, with abundant information requests, of diverse and complex data; susceptible of being compatibilized through methodologies both quantitative and qualitative, and achieving more sophisticated results and with definitions of ever growing accurateness.

As of today, state-of-the-art ports plus the States of countries on which those operate, show a growing interest in studying the logistic networks that make the backbone of their respective hinterlands; the real dimension of said hinterlands; and the way in which traffic at the extremes of the production chain -that “first and last” mile- influence costs in a foreign trade operation, given the flattening of costs at the center of said chain, which in turn augmented the importance of initial and final flows of traffic, that is those which take place on the hinterland. Transport geography is useful for the estimation of the real effects said internal networks have on cargo operations, and concern over these subject matters, which appeared initially at more developed countries, is now also reaching those in the periphery, interested in participating of the big international transport networks through the integration of their more competitive products in global value chains.

This investigation is dedicated to the more competitive hinterlands in Argentina and the logistic networks that compose them, focusing in the country’s most competitive production (agricultural bulk freights, in particular cereals and oleaginous crops) and the paths it makes towards the main ports for its exportation; these ports can be divided in two main nodes, one of them fluvial (the Great Rosario ports) and another at sea level (the Buenos Aires Atlantic ports). Our main objective is to analyze logistic development through quantification of the traffic flows going between the main production areas and the ports, making a geo-referenced study of these flows, over a road network of great extension. For a better and wider view, this is complemented with a qualitative study consisting in interviews to some of the main actors at this operation, among producers, export traders, port operators and logistic operators. We also review some of the main concepts about globalization which frame these processes.

Concerning the quantitative analysis, routings were determined for the freights analyzed on the basis of a matrix of origins and destinations elaborated by the Ministry of Transport of Argentina, and hinterlands of the respective ports were also calculated, as were the limitations of the road network that serves them, on the basis of the attributes of said network and the quantification of the freight that circulate over it. A network vulnerability analysis was also made, identifying highly critical stretches for the freight, from the incorporation of data about real cuts to the network produced by floods related to the weather event known as “El Niño”; these floods affect the areas under study with some periodicity, so the analysis of their impact on the logistic network can be useful for the design of mitigation work of said effects in the near future. On this respect, a projection for the freights circulating through the network was also made,

considering the year 2020 (data of the matrix being used correspond to 2014), and two possible scenarios of new infrastructure were considered, on the basis of proposed and ongoing building works on the areas involved: one that involves a main highway of great reach, and another that limits itself to the main access ways to the biggest export node for this type of freight. These scenarios also include their respective criticality examples for their analysis.

Our investigation is proposed as a way to measure weaknesses on a freight network over a great extension area, with the distinction of studying not containerised but bulk traffic; this makes it of particular note for the study of hinterlands in peripheric countries, or in countries that operate mainly with exports of raw materials or of manufactures with lower elaboration levels. Our quantitative study is complemented with the qualitative analysis already mentioned (the interviews) plus a general description of the nodes (ports) being studied, the types of production involved, and their specific logistic operation, both in itself and compared to that of other countries. Given that the traffic under study is part of an international trade network, characterized as of today by a concentration in scale for sea transport (as opposed to its fragmentation for land transport), it's important to have in mind the global dimension of said operations; for this, we also reviewed bibliography referred to international logistics, analyzing the insertion of Argentina in the actual process of commercial and transport globalization.

On the basis of all this, we specify in our concluding remarks what would be the key territorial aspects to analyze on the logistic chain of a given hinterland; how the hinterland concept has evolved, through commercial and technology progress; how important the hinterland logistic network is for competitiveness of a country's foreign trade; and what advantages and weaknesses the Argentine network offers to the operation of its main export traffic, estimating the real impact of some infrastructure solutions proposed and the real possibility of absorbing intermodal solutions on the part of the system analyzed, for a better development and insertion of our country in the global trade.

1. INTRODUCCIÓN

1.1 Interés y oportunidad

La literatura a nivel internacional es abundante en trabajos empíricos que abordan la problemática de los sistemas portuarios. Sin embargo, la mayor parte de las investigaciones colocan el foco en la perspectiva marítima, dejando algo relegada la problemática terrestre, que se encuentra menos estudiada.

Así, son numerosos los estudios sobre cambios en los puertos producto de transformaciones en la tecnología aplicada a la logística a escala internacional, directamente relacionados con la extensión de los desplazamientos en el espacio y la reducción del tiempo en los trayectos del transporte de cargas, vinculados directamente con las transformaciones propias del proceso de globalización (Rodrigue, 1999; Peyrelongue, 1999 y 2010; García Alonso y Sánchez, 2006). También existen estudios referidos a la integración de los puertos como nodos de las llamadas cadenas globales de valor (CGVs), mecanismos transnacionales de producción que en algunos casos reemplazaron la inversión extranjera directa (IED) tradicional en muchos países (Gereffi et al, 2005; Notteboom, 2008; Blyde, 2014). Y los cambios en el transporte marítimo producto de la nueva orientación logística que imponen dichas CGVs, con un progresivo gigantismo de los buques y una reducción de los fletes marítimos en una constante tendencia a la disminución de las tarifas (Rodrigue et al., 2006; Wilmsmeier, 2015).

Comparativamente, es menor la cantidad de estudios dedicados a las conexiones logísticas de un puerto hacia el interior del país que lo sirve (Monios, 2011; Veenstra et al, 2012; Franc y Van der Horst, 2010); en particular en lengua española (pueden contarse los trabajos de García Alonso, Villaverde y Maza, Peyrelongue) y en Latinoamérica (por ejemplo, Pizzolato et al, 2010; Perrotti y Sánchez, 2011; Forteza, 2013). Incluso los estudios de competitividad entre puertos contiguos tienden a adoptar la perspectiva de los armadores, al buscar una manera de diversificar y atraer mayores volúmenes de cargas mediante, por ejemplo, la integración a una CGV. El presente estudio parte de considerar que la logística al interior de un puerto, su red de distribución y contacto con los centros regionales de producción y consumo es fundamental para el desarrollo de las terminales marítimas, incluso para convertirlas en nodos atractores de volúmenes significativos de tráficos de cargas.

En este sentido, cabe mencionar que en Argentina estas cuestiones van cobrando mayor notoriedad como parte de la agenda pública y en las discusiones sobre la competitividad del comercio exterior del país. Así, existen trabajos que aportan un abordaje a macro escala respecto de los inmensos desafíos que la logística y el sistema de transporte enfrentan, reforzando los análisis de la “brecha de infraestructura” desarrollados por la CEPAL (2011) y el Banco Mundial (2006, 2007, 2010), referidos a la situación regional. También existen estudios que presentan enfoques orientados al análisis de escala micro logística en cadenas específicas, con diseños adaptados según el tipo de productos y las demandas de distribución

relacionadas, vinculados a la planificación logística empresarial, con énfasis en la programación de los procesos productivos y en las cadenas de suministro.

Este tipo de trabajos comprenden no sólo la operatoria marítima sino también, y sobre todo, la logística terrestre, un terreno en que el atraso es considerable. Por ejemplo, durante décadas no se realizaron estudios de matrices de origen y destino que permitan dimensionar los flujos de carga que circulan a través del sistema, lo cual hubiera ayudado a caracterizar las cadenas logísticas, identificar los niveles de intermodalidad y su organización en el sistema nacional de transporte, así como el hinterland de los principales puertos que conforman el soporte de los complejos exportadores del país, que explican los mayores volúmenes operados por las diferentes terminales portuarias. De hecho, “el transporte de cargas se cuenta entre aquellos sectores sobre los que menos información confiable se dispone en Argentina. Si bien existen algunas estimaciones relacionadas con el tamaño del universo de cargas que circulan por el país, no se conoce cabalmente la dinámica de los flujos de transporte: qué productos se transportan, de dónde vienen, a dónde van y por qué caminos” (Muller y Benassi, 2014).

La limitación en los datos es uno de los factores que explican la ausencia de estudios que analicen los flujos de mercancías en su conjunto; y, por lo tanto, la falta de proyecciones sobre los tramos críticos de la red de transporte y sus escenarios futuros (García Alonso, 2005). Ante los problemas estructurales que Argentina aún debe afrontar para una mayor competitividad a nivel logístico (por ejemplo, la comunicación entre los sistemas ferroviarios del norte y el sur del país), la cuantificación de las variables del sistema resulta fundamental en el análisis y estudio del sector.

Dada la necesidad de un diagnóstico pormenorizado de las redes logísticas existentes para la prosecución de una política de transporte autónoma y sustentable, que integre los requerimientos de las cadenas globales de valor y la dinámica de las importaciones y exportaciones sin dejar de lado el interés nacional y regional, esta investigación se propone desarrollar un enfoque metodológico particularizado para lograr la identificación de los procesos y problemáticas de la red de transporte que conecta las zonas productivas con los puertos, mediante el uso y valoración de datos directos e indirectos que permiten inferir la localización de los flujos de cargas en los diferentes tramos de la red vial.

En este sentido, nos proponemos contribuir al análisis empírico de las cadenas logísticas en los hinterlands portuarios, desarrollando un criterio metodológico que permita una aproximación a la configuración y estructura de los principales flujos de bienes destinados al mercado externo en el territorio argentino. A partir de esta indagación, podrán identificarse los diferentes niveles de presión de cargas expresados en volúmenes medidos en toneladas transportadas, sobre los distintos tramos de la red vial en función de la dinámica y magnitud de los flujos. La validación del referido proceso se realizará mediante el análisis de la red vial y proyección de escenarios, estimando el escenario 2020 con los posibles efectos derivados.

Los análisis de vulnerabilidad y criticidad en redes, que en la última década se han ampliado al territorio de las redes viales e intermodales de transporte, suelen estar dedicados al movimiento de personas

(commuting) o bien a los tráficos generales, siendo pocos los centrados en el movimiento de cargas de una región (Berdica, 2002; Burgholzer et al, 2012; Chen y Miller-Hooks, 2012). Dedicaremos una parte de nuestro análisis a estudiar, entonces, los tramos más críticos y las dificultades de accesibilidad en los puntos de mayor vulnerabilidad de la red vial que sirve a los puertos y sus hinterlands.

Aprovechando la naturaleza relativa de los datos estudiados, esto es que para medir la competitividad de un puerto hay que estudiar su participación en el comercio exterior vinculada a los nodos de origen y destino al interior del país, así como su afectación a los puertos contiguos, nos proponemos obtener una ponderación de los principales puertos de Argentina y las redes viales que los sirven, con efectos vinculantes sobre una serie de regiones diferentes, a veces sin conexiones directas entre sí.

Cabe acotar que, si bien este trabajo se centrará en el caso argentino, utilizado como ejemplo, la metodología empleada puede replicarse al análisis espacial de procesos similares, teniendo en cuenta los parámetros que fueron empleados en la construcción de los diferentes escenarios mediante los instrumentos de análisis desarrollados a partir de esta investigación. Es decir, este trabajo se postula como alternativa posible para el análisis de redes de transporte en otros países y regiones donde se carezca de información precisa de flujos entre pares de origen y destino, o donde estos datos no representen en su totalidad la dimensión de los procesos analizados.

1.2 Preguntas de investigación

Las consideraciones iniciales dan una idea del enfoque de este trabajo. En orden a la definición del ámbito de análisis, se hará una revisión de la literatura referida a la geografía del transporte y la logística para clarificar algunos conceptos. Por otro lado, se realizará un análisis cuantitativo de los movimientos de cargas en un territorio determinado, midiendo su impacto sobre los principales tramos de la red vial involucrada. Por último, también se tendrá en cuenta la explicación que los principales actores de la operatoria logística realizan sobre los procesos significativos, con la finalidad de dilucidar datos confusos o ausentes y ayudar a la comprensión general del objeto de estudio, en este caso una compleja red de desplazamientos que involucra múltiples factores: un proceso, en ocasiones aleatorio, con efectos concretos sobre el estado físico de la red de transporte y la economía argentina.

1) ¿Cuáles son los aspectos territoriales clave a considerar en las cadenas logísticas de los hinterlands portuarios?

Esta pregunta tiene un carácter inicial y está en relación con los objetivos generales que guían la presente investigación. Dados una serie de elementos logísticos que conectados entre sí conforman una cadena que sirve a un puerto, tanto su entidad individual como la estructura de su disposición resultan pasibles de estudio, así como el territorio que comunican, siendo algunos aspectos más importantes que otros. Esto abarca elementos físicos fácilmente mensurables, como la geografía del territorio o la capacidad de

la infraestructura, pero también otros inmateriales, como la estructura de los flujos que por ella circulan. En este punto, el análisis de redes resulta un elemento primordial.

La respuesta está en la estructura general de la tesis, que comprende la revisión de los principales conceptos involucrados en la logística de cargas y su actualidad en el escenario de la economía globalizada, el análisis de la estructura productiva del sector primario (generador de los mayores volúmenes exportables) y el transporte en Argentina. La búsqueda de un método adecuado para identificar las principales áreas vinculadas a los puertos exportadores, desde el punto de vista de los volúmenes operados, también constituye un desafío relevante. El hinterland, a pesar de su difícil determinación, es en nuestra opinión un concepto clave ya que representa la conexión de las terminales portuarias con los principales centros de producción, vertebrados a través de las redes de transporte analizadas en esta investigación, las cuales no pueden estudiarse sin tener en cuenta las referidas áreas de influencia. Los procesos de globalización han afectado la idea tradicional de hinterland, razón por la cual ha cambiado la mirada sobre elementos cuya participación antes era vista como accesorio, tales como las conexiones intermodales o la necesidad de mantener la fluidez en las redes.

2) ¿Qué diferencias existen entre la concepción clásica de hinterland y la considerada actualmente en función del desarrollo portuario y logístico de un territorio?

El transporte ha pasado de ser considerado un servicio complementario a un proceso integrado en lo que hace a la operatoria del comercio exterior de un país, en particular de gran extensión como es el caso de Argentina, con una matriz productiva relativamente diversificada y especializada regionalmente. Los problemas del sector son vistos como obstáculos para una mejor performance de la balanza comercial, en términos de pérdida de competitividad. A nivel internacional, son numerosos los trabajos que abordan la problemática de los sistemas portuarios, si bien se suele hacer más énfasis en el foreland -los mercados externos a los que un puerto sirve- que en el hinterland. Entendemos que este aspecto de la cuestión debe ser analizado teniendo en cuenta la evolución del transporte internacional y en particular la reducción de los efectos de fricción producto de la distancia, como consecuencia del progreso técnico y evolución en las operaciones de los sistemas de transporte, tanto en términos de accesibilidad como de circulación material e inmaterial. Esta evolución ha tenido efectos beneficiosos, como la multiplicación de mercados, pero también ha aumentado la competencia inter-puertos, llevando a una transformación en la dimensión de los hinterlands producto del aumento de la actividad. Este proceso está vinculado con cambios estructurales en la logística de cargas.

3) ¿En qué medida puede determinarse el desempeño de las cadenas logísticas de un territorio, y hasta qué punto es importante contar con una base de datos que detalle orígenes y destinos de las cargas de exportación, con la finalidad de precisar sus encaminamientos?

A nivel internacional, el análisis cuantitativo de las redes de transporte, así como de su vulnerabilidad y criticidad, depende de los datos disponibles en cada territorio, por lo que los estudios realizados han

tenido que diseñar sus propias herramientas metodológicas, en particular la creación de algoritmos para simular la aleatoriedad de los trayectos en redes de gran desarrollo, y también para reemplazar los datos faltantes con una aproximación razonable. En el caso argentino, tanto la investigación pública como privada han enfrentado una misma problemática: la falta de estadísticas relevadas de manera sistemática y consistente para lograr la determinación de la espacialidad y los patrones de movilidad de cargas con verosimilitud.

En vista de todo ello, esta investigación propone un abordaje metodológico que permita una aproximación a la realidad del transporte de cargas teniendo en cuenta las principales carencias de información y calidad de los datos. Dada la disparidad metodológica de las estadísticas oficiales en los distintos rubros de mercancías transportadas, es muy difícil conformar una matriz fiable de orígenes y destinos que contemple todo el espectro. El producto con estadísticas más fiables es el de los cereales y oleaginosas, dado que utiliza cartas de porte cuyos datos son compatibles con la metodología de este tipo de estudios. Dado que los cereales y oleaginosas constituyen una parte sustancial del comercio exterior argentino, y son transportados mayoritariamente por carretera, decidimos centrar nuestro estudio en estos tráficos, lo que implica una diferencia respecto de las investigaciones realizadas en otros países, que habitualmente toman como objeto de estudio el tráfico de contenedores.

Entendemos que una resignificación de las herramientas utilizadas para el estudio de los flujos de transporte puede, entonces, aportar un nuevo enfoque acorde a la situación de un país subdesarrollado, cuyo principal tráfico de exportación son productos primarios, más allá de que éstos puedan conformar el eslabón inicial de una CGV.

4) ¿Es posible determinar la estructura de la red de flujos y analizar los tramos críticos de la red vial existente, ponderando los impactos territoriales a escala local y regional de las interrupciones en diferentes tramos?

Dado que estructuras logísticas diversas tienen patrones de uso diferentes, con lo que también difiere su problemática y el tipo de soluciones que puede articularse para una mayor fluidez y eficiencia operativa, es importante determinar el tipo de estructura objeto de estudio y sus principales características a nivel operativo. Algunas consideraciones son de fácil formulación: por ejemplo, la infraestructura del transporte argentino tiene una disposición radial que confluye en el puerto de Buenos Aires, la cual ha ido diversificándose en los últimos años a medida que la exportación de graneles fue abandonando ese puerto por otros dejando a Buenos Aires como puerto importador, etc. El detalle de la dinámica operativa, no obstante, requiere un análisis cuantitativo de los flujos de cargas que corren por la infraestructura existente, cómo esos flujos se encaminan y qué diferencias habría en caso de existir interrupciones en tramos de la red existente, o bien qué beneficios tendría la implantación de nueva infraestructura complementaria de la red.

Para realizar la evaluación propuesta recurrimos a la utilización de un instrumento de análisis de criticidad y vulnerabilidad de redes, compatible con sistemas ArcGIS, desarrollado por el Departamento de Geografía de la Universidad Complutense de Madrid, en el marco del programa de investigación t-GIS. La finalidad de su aplicación consiste en la posibilidad de estudiar los diferentes niveles de accesibilidad que presenta una red de transporte, en nuestro caso, redes viales que constituyen la infraestructura de soporte para el transporte de cargas desarrollada en un territorio nacional. Se trata de un territorio de gran extensión y bajo nivel de intermodalidad, lo cual implica una recopilación de datos más amplia. Dada la especificidad en la demanda del transporte de cargas, se operan variables diferentes a las de un estudio de movilidad urbana, cuyo énfasis está en la población. Con la finalidad de evitar distorsiones, se calcularon magnitudes relativas al volumen de carga, la velocidad de los tráficos y los tiempos de viaje, dejando de lado la consideración específica de estas variables: entendemos, por ejemplo, que el tiempo de demora en un viaje producto de un evento crítico es un indicador representativo del efecto producido por dicho evento.

Nuestro análisis permitirá determinar la vulnerabilidad sobre los principales corredores de la red vial y las áreas de mayor criticidad, con las consecuentes afectaciones a la accesibilidad.

Una estimación en la variación de los volúmenes operados con una proyección temporal al año 2020 nos permitirá ponderar su incidencia en los flujos que se producirían sobre la red, en un horizonte con tendencia al aumento de los volúmenes exportados. Con respecto a esta cuestión, y como agregado de valor a nuestro enfoque, analizaremos los efectos derivados de dos proyectos relacionados con la construcción de nueva infraestructura, los cuales afectarían directamente a la principal área estudiada: los puertos del Gran Rosario.

5) ¿En qué medida la eficiencia logística impacta sobre la competitividad de un puerto y la producción de un país? ¿Cuál es la visión que los actores del sistema exportador, en el caso argentino, tienen de la eficacia y limitaciones en la operatoria terrestre sobre el espacio del hinterland?

Es necesario un repaso de la literatura existente acerca de las condiciones de competitividad de los puertos en el contexto actual de interrelación de los tráficos y globalización de la operatoria. El sistema de puertos hubs y feeders que presta soporte a los grandes flujos, así como la concentración de navieras y la especialización de los procesos portuarios, han reducido la incidencia del costo de las rutas interoceánicas en la determinación de los costos totales de una operación de comercio exterior. Esto provoca, inversamente, un aumento en la incidencia de los costos logísticos internos en dicha operación, esto es de los trayectos entre los centros de producción y los puertos de salida. La evaluación, de todos modos, es diferente según la posición del observador en el proceso.

Dedicaremos un capítulo para realizar una explicación de la operatoria logística en la red argentina del transporte de cargas destinadas a los mercados externos, en base a una serie de entrevistas realizadas a los actores posicionados en diferentes roles del complejo sistema productivo y logístico, con foco en los

graneles agropecuarios considerados como el principal tráfico de exportación desde la perspectiva de su volumen.

6) ¿Qué particularidades posee el sistema logístico argentino en cuanto a la combinación de sus rubros productivos y los encaminamientos hacia los puertos de salida? ¿Qué papel juega la globalización en este estado de cosas?

Argentina ha tenido un desarrollo vinculado fundamentalmente a la exportación desde el comienzo de su existencia como nación, en el siglo XIX a través de su adaptación al desarrollo en primer lugar ganadero y luego agrícola, vinculado al comercio con Gran Bretaña; y luego, en períodos clave, con el desarrollo de la inversión extranjera directa (IED), liderada por EE. UU., y el regreso del modelo agroexportador desde fines de la década de 1970. El desarrollo, a menudo en contraposición con un modelo de industrialización y ampliación del mercado interno, fue discontinuo y dejó hondas huellas en el sistema productivo y logístico. Dedicaremos una parte del trabajo a explorar estas contradicciones en la evolución de la producción exportable y la infraestructura portuaria, determinando su estado actual.

En este sentido, puede observarse cierta simetría entre los procesos globalizadores del s. XIX y la actual concentración en la producción de bienes exportables (commodities), en el marco de una nueva globalización que experimenta la caída de sus últimas barreras sobre el final del siglo XX. Los efectos de la globalización en las economías desarrolladas y emergentes han sido objeto de intenso debate en los últimos años, por lo que comenzaremos nuestro trabajo repasando los conceptos principales en juego y los cambios de perspectiva según se vea el fenómeno desde una óptica de país central o desde uno periférico.

1.3 Objetivos

Objetivo general

El objetivo general de esta investigación es analizar el desarrollo de las cadenas logísticas en los hinterlands portuarios argentinos, en base a la cuantificación de los flujos registrados sobre los corredores principales de exportación de graneles agropecuarios y la integración general de la red compuesta por centros de producción, carreteras, acopios y puertos de salida. El estudio de los flujos involucra la representación de cortes en la red para determinar sus efectos en el tramo cortado y en el área productiva que se sirve del mismo, esto es determinar la criticidad del tramo, su afectación a la accesibilidad y la vulnerabilidad. También fueron identificados diferentes escenarios con un horizonte 2020 para determinar la posible evolución de los tráficos, en relación con la producción y el desarrollo de nuevas infraestructuras, cuyo objetivo es identificar problemas críticos de la red.

Este objetivo surge naturalmente del estado de cosas en lo que hace a la política del transporte, y en particular del transporte de cargas, en un país cada vez más dependiente de sus exportaciones -como es la Argentina- y que necesita expandir sus destinos comerciales más allá de la comunicación regional -Mercosur-. La discusión sobre la necesidad de abrir las fronteras para el desarrollo económico de los países, aprovechando el contexto teóricamente favorable de la tendencia a la apertura comercial evidente en el desarrollo de organismos multilaterales específicos como la Organización Mundial de Comercio, en el marco de una sostenida política en tal sentido por parte de los países centrales, ha sido durante los últimos años especialmente compleja en los países de América Latina.

La principal tesis en boga es que los países periféricos deben acoplarse a los procesos productivos y logísticos internacionales -por ejemplo, el desarrollo de cadenas globales de valor- para aprovechar sus ventajas, ya sea postulándose para la instalación de fábricas pertenecientes a dichas cadenas, o bien para la venta de materias primas como insumos necesarios en sus procesos productivos. La conveniencia o no de esta apertura ha sido motivo de debate en la mayor parte de los países latinoamericanos en la última década. Lo que para países de menor escala resulta poco menos que inevitable dado su escaso peso en el escenario multilateral, es apenas una opción para considerar en las naciones de mayor escala, como México, Brasil o Argentina. La creación de mercados comunes para hacer frente en mejores condiciones a los grandes bloques comerciales -como el Mercosur o la Comunidad Andina de Naciones- ha aumentado las posibilidades de negociar tratados de libre comercio en términos más ventajosos.

El estado de la cuestión pone de manifiesto la necesidad de actualizar las infraestructuras de transporte y los sistemas logísticos existentes para lograr una mayor competitividad, dado que las distancias que alejan al continente de los grandes centros de consumo del hemisferio norte tienen una incidencia directa en los precios internacionales de sus productos. El desarrollo de una red logística global, en la que confluyen navieras, operadores portuarios, transportistas y operadores logísticos, ha abaratado costos y posibilitado el acceso a mercados lejanos, ya sea como mercados de consumo o de elaboración intermedia en las grandes cadenas productivas globales.

En este punto, el aplanamiento general de tarifas y tiempos en la operatoria de grandes distancias -producto de las significativas transformaciones tecnológicas y su efecto de compresión del espacio resultante de la reducción de tiempo y costos del transporte- ha tornado relevantes los costos locales ubicados en los extremos de la cadena, es decir entre los puertos de salida/llegada y los centros de producción y consumo al interior de los países. De ahí la importancia de analizar las redes de transporte locales, sus condiciones de operación y las posibilidades de reducción en los costos logísticos y optimización de los sistemas de transporte de cargas. Todo esto no sólo mejoraría la competitividad de los puertos ampliando su accesibilidad a través de la ampliación en la conectividad con las redes terrestres, sino que potencialmente sus hinterlands respectivos vincularían los nodos emisores o atractores de cargas más alejados de las cadenas logísticas, permitiendo competir en mejores condiciones por la ampliación y funcionalidad de sus áreas de influencia.

Objetivos específicos

Estos objetivos se dividen en el desarrollo de sucesivos enfoques representados en los diversos capítulos que componen la tesis. Así, serán planteados objetivos teóricos revisando la literatura sobre puertos, hinterlands y la definición de su especificidad; también una evaluación de los recursos productivos y logísticos generales con que cuenta la matriz productiva exportadora argentina; y el desarrollo metodológico correspondiente para hacer frente a las particularidades y carencias del caso argentino, que estimamos puede ser útil para evaluar otros casos similares. La evaluación de los recursos incluye entrevistas a los actores involucrados con la intención de obtener detalles cualitativos de las características principales en la operatoria logística de las cargas de exportación.

A. Revisar el contexto conceptual y metodológico del análisis, que involucra tanto herramientas específicas como las utilizadas en los estudios de determinación física de un hinterland o de la vulnerabilidad de una red de transporte, como la evolución de términos clave en la conformación de estos fenómenos: globalización, hinterland, cadena global de valor, contenerización, criticidad.

Los cambios de la economía y el comercio global en las últimas décadas se reflejan en la estructura productiva y del transporte, tanto nacional como internacional. El principal factor mentado en estas transformaciones es el de la llamada globalización, un concepto cuyo uso reiterado puede resultar en equívocos. Consideramos conveniente una historización de dicha globalización, que como se verá no es un dato puramente contemporáneo. También resulta fundamental la actualización de la idea de hinterland, un concepto geográfico que había sido dejado de lado para resurgir, con una nueva caracterización, en el contexto de la economía globalizada. Los cambios en la red internacional del transporte resultado de la deslocalización de la producción, han supuesto adelantos técnicos y una reducción de costos, pero también una creciente complejización de los procesos, que ahora involucran a varios países en distintas fases del desarrollo productivo. Lo que enfrenta a países tradicionalmente periféricos como Argentina a la necesidad de actualizar su desarrollo interno para adaptarse a estos fenómenos. El estudio de las redes de transporte y los flujos de cargas que las utilizan forman parte de este proceso.

También se revisará la discusión teórica sobre las posibilidades de asignar una dimensión cuantitativa a los hinterlands y los criterios adoptados para su delimitación en la literatura existente. Asimismo, serán analizados los criterios metodológicos utilizados en los últimos años para determinar vulnerabilidad en las redes logísticas a partir de los estudios de criticidad sobre sus tramos, un concepto tomado de la ingeniería y desarrollado originalmente para su aplicación en redes tecnológicas, siendo posteriormente adaptado al estudio de redes de transporte.

B. Conformar un estado de la cuestión sobre las condiciones actuales de la producción argentina orientada a la exportación, así como de los principales puertos especializados en el despacho de

tráficos destinados al mercado externo. También serán consideradas las principales tendencias manifestadas en la evolución temporal del sistema.

La historia de los puertos argentinos tiene una relación directa con los cambios en la matriz productiva, los que fue acompañando a lo largo del siglo XIX -el de la “primera globalización” con epicentro en el Imperio Británico, motor de la primera revolución industrial- y también del más “cerrado” siglo XX, que se caracterizó por un regreso al predominio de las políticas nacionales de protección, dentro de un ciclo de relativa estabilidad internacional pero discontinuo en el contexto interno y regional. Con la nueva globalización de los años '90 del siglo XX, tuvo lugar un proceso de desregulación portuaria que llevó a la situación actual, con puertos especializados por tipo de tráfico y un predominio de la exportación agropecuaria en grandes volúmenes, que llegan a los puertos en buena parte por vía carretera, para ser exportados a granel o bien pasar por un primer proceso de elaboración -harinas, aceites- en plantas procesadoras ubicadas en las propias terminales portuarias.

C. Caracterizar la red logística que abastece al sistema portuario, sus particularidades, desventajas y desafíos para una mayor eficiencia general.

Los estudios de redes de transporte al interior de la Argentina suelen estar dedicados a la expresión física de éstas y la historia de su conformación, con poca literatura interesada en su integración a los sistemas logísticos y de desarrollo productivo. Revisaremos los datos principales referidos a las redes carretera y ferroviaria, la gran preponderancia de la primera sobre la segunda tanto en tráfico de cargas como de personas, y el sistema de pasos intermedios -acopios- que involucra el transporte de cereales y oleaginosas.

Para mejor cumplimentar este objetivo, realizamos un estudio cualitativo entre diversos participantes de la red logística de graneles agropecuarios, para determinar una estimación cercana de los principales desafíos que presenta la actividad, así como su dimensión en los puntos no abarcados por los estudios sectoriales. De esta forma arribaremos a una cuantificación general de la oferta logística y de transporte para los principales complejos exportadores, motivo de nuestro análisis posterior.

D. Desarrollar la cuantificación y espacialidad conveniente para la determinación tanto de los niveles de presión sobre la red vial, identificando los principales encaminamientos, como la vulnerabilidad de la red y criticidad de los tramos más afectados.

Para alcanzar los resultados propuestos se utilizará un sistema ArcGIS y la aplicación de un instrumento para la determinación de criticidad y vulnerabilidad sobre la red vial, generando diferentes capas en las cuales serán representados los principales datos resultantes del análisis de las bases de datos. La salida gráfica será representada a través de mapas que indiquen los encaminamientos principales. En el caso de la vulnerabilidad y criticidad, la representación se realizará mediante mapas que indiquen las variaciones en intensidad de las áreas según los efectos de los eventos estudiados en los territorios afectados.

Es necesario contar con datos de origen y destino de los tráficos analizados para lograr determinar los encaminamientos de las cargas de exportación en la red vial, es decir consignar la selección de rutas realizada por los dadores de carga, entre los centros de producción (emisores) y los puertos que los sirven (atractores). La determinación de estos encaminamientos y su asignación modal requiere procesar e inferir datos cuantitativos referidos a los procesos descriptos. En el caso de estudio, la contribución pretendida es lograr determinar patrones de movilidad en los tráficos de graneles de los complejos cerealero y oleaginoso.

De esta forma, se podrán determinar los niveles de presión sobre la infraestructura (determinados en toneladas sobre los diferentes arcos de la red vial) y la criticidad en los diferentes tramos de la red vial, debida a posibles interrupciones, relacionadas tanto con la congestión derivada del aumento de los volúmenes transportados, como con las hipótesis de desastres naturales periódicos, ya registrados en las últimas dos décadas (el fenómeno del Niño es el factor clave a considerar).

E. Realizar estimaciones para los tráficos de carga en los principales corredores viales, considerando las tendencias actuales de crecimiento en los volúmenes producidos con horizonte en el año 2020. La finalidad del referido ejercicio consistirá en determinar posibles cambios relacionados con la demanda de infraestructura y aumento en los niveles de presión sobre la red vial, como consecuencia del aumento del volumen de tráfico en los principales encaminamientos de las cargas de exportación, y su impacto sobre los nodos portuarios de mayor jerarquía, por su especialización y concentración en los tráficos de exportación.

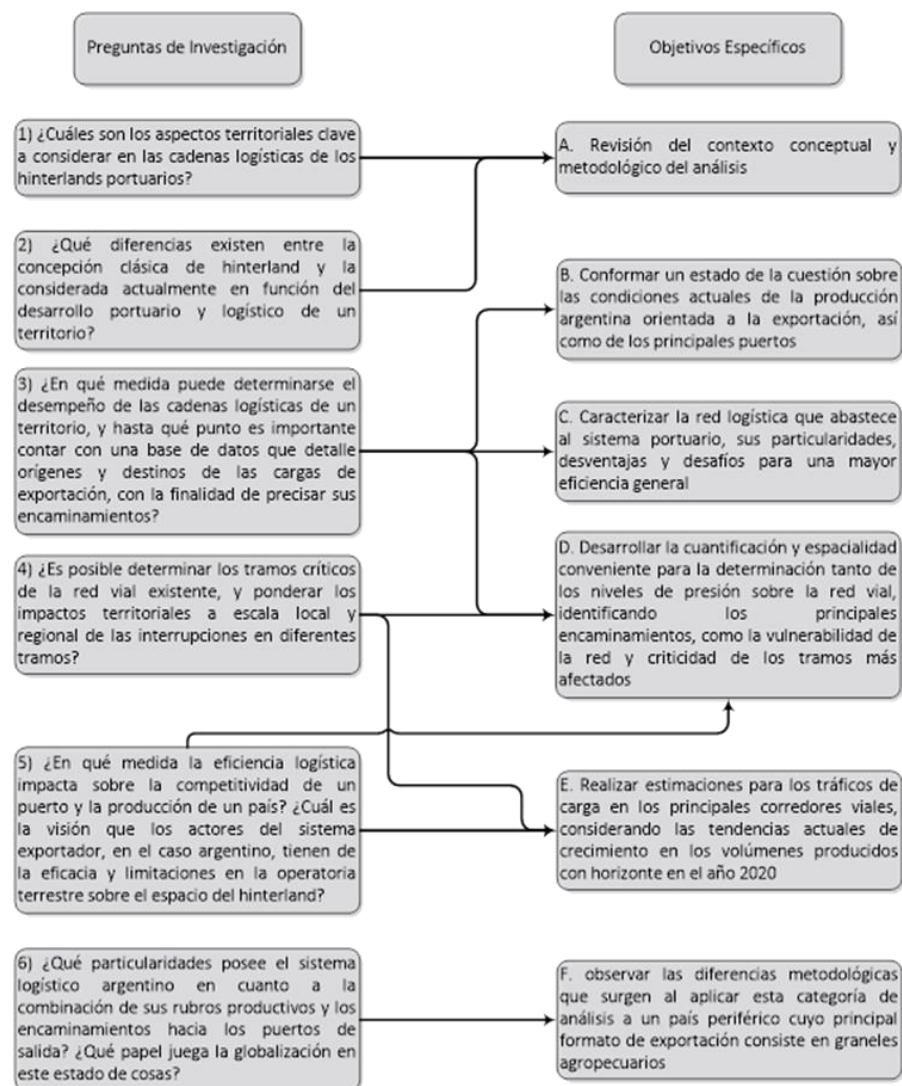
Nos proponemos utilizar los datos resultantes del análisis del contexto actual, para considerar los cambios en la presión de la red vial ante un escenario de continuo aumento de la producción sin cambios notorios en la infraestructura (escenario “do nothing”). Situación que robustecerá nuestro criterio en cuanto a la necesidad de tomar decisiones relevantes en el diseño y formulación de políticas públicas sectoriales. Los proyectos resultantes deberán observar situaciones de mayor vulnerabilidad en la red vial; y así será posible dar cuenta e identificar los puntos débiles en la actual red de transporte.

En función de la premisa formulada, nos proponemos focalizar la investigación en el incremento proyectado de las exportaciones de graneles agropecuarios y derivados, expresado en las metas del Plan Estratégico Agroalimentario y Agroindustrial (PEA) lanzado por el gobierno argentino, cuyas estimaciones indican un aumento en el volumen de la producción de commodities, alcanzando los 160 millones de toneladas exportadas para el año 2020.

F. Dado que se parte de un desarrollo conceptual -la versión moderna del hinterland extendido- habitualmente referido al tráfico de contenedores en los países centrales, es necesario observar las diferencias metodológicas que surgen al aplicar esta categoría de análisis a un país periférico cuyo principal formato de exportación consiste en graneles agropecuarios.

Si los operadores no controlan parte de las cargas que entran o salen por los puertos, es posible desarrollar instrumentos y -en cooperación con otros actores de la cadena logística- influir en el mercado de cargas consolidado en los hinterlands de las terminales portuarias. Es necesario comprender qué terminales portuarias están en condiciones de mejorar su operatoria en base a una extensión de su hinterland, y qué conexiones modales las beneficiarían. Todo esto en un contexto marcadamente diferenciado del de los países centrales donde prevalecen los conceptos tecnológicos y de gobernanza portuaria como el de “puerto seco”, dado que su comercio exterior se basa en un amplio desarrollo de los tráficos containerizados debido a las características de sus factores de producción. En países periféricos como Argentina, los commodities agropecuarios prevalecen por sus volúmenes en los tráficos de exportación, lo cual crea problemas específicos y desemboca necesariamente en un abordaje diferente. Nos proponemos establecer algunas de estas diferencias en las conclusiones de nuestro trabajo.

Figura 1- Relación entre preguntas y objetivos específicos de investigación



1.4 Estructura de la investigación

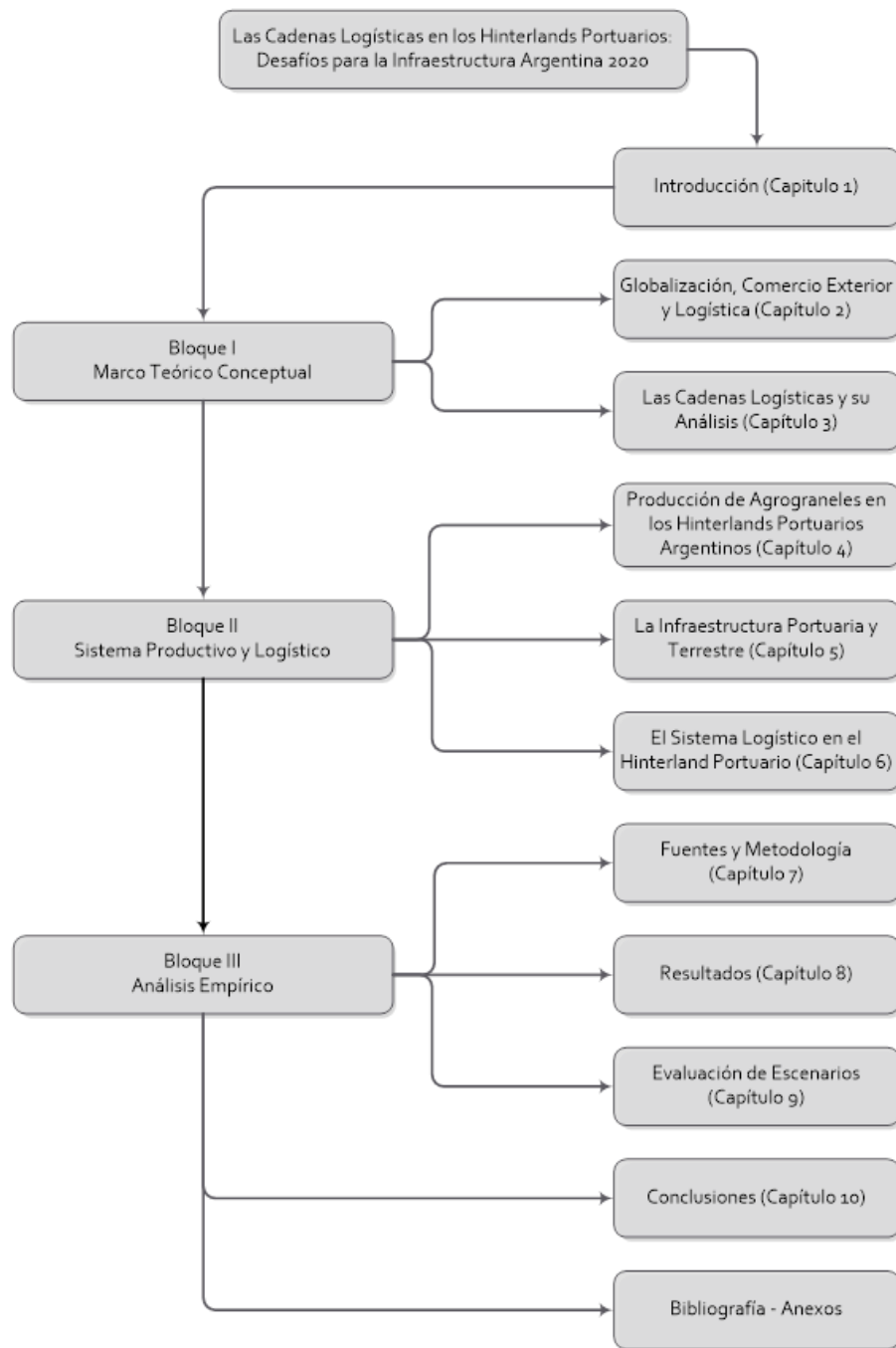
Para el ordenamiento de la investigación definimos un criterio de selección que facilitara el desarrollo de la temática elegida desde el abordaje general a los aspectos referidos al análisis particularizado. Para esto, dividimos la tesis en tres grandes bloques: marco teórico y conceptual -capítulos 2 y 3-, caracterización del caso a estudiar -capítulos 4-5-6-, y análisis empírico -capítulos 7-8-9-.

Así, comenzando el desarrollo del marco teórico y conceptual, el capítulo inmediato siguiente (segundo) presentará una síntesis de los debates acerca del rol de la logística del comercio internacional en el marco de la globalización, concepto que será desarrollado y analizado en profundidad, en general y haciendo referencia a las particularidades del caso argentino. Se historizará el término desarrollando las sucesivas etapas de su instauración, desde la globalización comercial del siglo XIX, pasando por el desarrollo de la inversión extranjera directa (IED) a través de las empresas transnacionales, hasta el contexto actual de deslocalización de la producción mediante su descomposición en las llamadas cadenas globales de valor.

En el capítulo tercero se explicarán aspectos de la nueva logística internacional que acompaña a estos procesos, tanto en lo que hace a los tráficos internacionales como a la relación de los puertos de salida/llegada con su hinterland. Se revisará el concepto de hinterland y su historicidad, así como el debate acerca de las condiciones de competitividad de un puerto en la perspectiva global. También se analizarán las distintas tentativas de arribar a una metodología que permita delimitar el hinterland de un puerto, y los estudios actuales de vulnerabilidad y criticidad aplicados a las redes de transporte, mediante instrumentos que permiten simular la operatoria de una red con las bases de datos de los tráficos existentes.

El segundo bloque de la tesis, Sistema productivo y logístico, describe el territorio logístico de nuestro análisis. En los capítulos cuarto y quinto se avanzará sobre la caracterización del caso argentino, describiendo las principales producciones de la exportación agropecuaria: cereales, oleaginosas y sus derivados, así como los puertos principales de salida. Un apéndice historiza la matriz productiva y el desarrollo paralelo de su sistema portuario, haciendo hincapié en la inserción de los distintos procesos de globalización, así como en la discontinuidad de las políticas nacionales de su desarrollo. Con un enfoque similar, dedicaremos el capítulo sexto a la red logística nacional, con énfasis en la red vial, como soporte del sistema logístico de los hinterlands portuarios, con un desarrollo predominante de las cargas transportadas por camión en el caso argentino. Como parte de este análisis -que incluye algunas consideraciones sobre el modo ferroviario como un componente de las redes terrestres de transporte de cargas- se presenta un estudio cualitativo de la logística de granos en la región central del país, ya centrándonos en el tipo de carga y la región a estudiar en capítulos posteriores (carga y región que refieren a la porción mayoritaria de los flujos que circulan entre las zonas de producción y los puertos). Las entrevistas a actores calificados del sector arrojaron datos que fueron incorporados a las fuentes de nuestro análisis cuantitativo, complementando ausencias o falencias en las fuentes existentes, que permiten dar una imagen totalizadora del sistema y su dinámica funcional.

Figura 2 - Estructura de la investigación



El tercer y último bloque de esta tesis se dedica al análisis cuantitativo. El séptimo capítulo presenta la metodología empleada para analizar la vinculación real entre puertos y zonas de producción argentinas, haciendo un diagnóstico de la infraestructura vial argentina para la exportación en base a los niveles de presión en la red existente. Se enumerarán las fuentes de información disponibles, las particularidades de la matriz de origen y destino utilizada como insumo (realizada por el Ministerio de Transporte en 2017) y

el método de determinación de los encaminamientos respectivos, presentados a través de una interfaz gráfica para su cabal comprensión. Se presentará también nuestra propuesta para el cálculo de los hinterlands, en base a los datos disponibles y con foco en los dos principales complejos exportadores del país, a través de una salida gráfica con shapefiles de tipo GIS. Luego se describirá el estudio de vulnerabilidad y criticidad aplicado a esta red de cargas que vertebra los citados hinterlands.

En el capítulo octavo se presentarán los resultados del análisis conforme lo expuesto en el apartado metodológico: asignación de encaminamientos entre los centros de producción y los nodos portuarios de salida, determinación de tiempos de circulación por dichos encaminamientos, de los hinterlands principales por ellos vertebrados, y de los niveles de accesibilidad a las diferentes regiones productivas según el estudio de la vulnerabilidad de la red vial. Las tablas y mapas respectivos se realizaron en un entorno ArcGIS y a partir de la utilización de un módulo de análisis de criticidad desarrollado por el Departamento de Geografía de la Universidad Complutense de Madrid.

En el noveno capítulo se evaluarán posibles escenarios para el año 2020 a partir del desarrollo de la producción y el aumento de los volúmenes exportados sobre la infraestructura existente (escenario “do nothing”), y los impactos generados a partir del desarrollo de nueva infraestructura, considerando como casos de análisis dos de los principales proyectos actualmente en discusión que afectan directamente los tráficos de exportación de productos agrícolas -uno en las cercanías a un puerto, y otro en medio de una ruta de gran extensión-, utilizando simulaciones para determinar potenciales beneficios sobre el sistema logístico del hinterland. También se simularán eventos críticos en la nueva infraestructura para estudiar el efecto en los flujos.

Finalmente, en el décimo capítulo se sintetizarán las conclusiones de la investigación, en base a todas las variables consideradas, y las limitaciones encontradas, de donde surgirán propuestas para estudios futuros.

BLOQUE I – MARCO TEÓRICO Y CONCEPTUAL

Las cadenas logísticas en los hinterlands portuarios en el contexto de la globalización

Los capítulos 2 y 3 de esta tesis están dedicados a la revisión de los conceptos fundamentales que aplicaremos en nuestro análisis posterior: hinterland, sistema logístico, sistema portuario, vulnerabilidad. Algunas de estas nociones son propias de la concepción moderna del comercio y la logística (su globalidad) y otras han ido cambiando con el tiempo, por lo que comenzamos explicando el panorama actual del comercio y el transporte, signado por la llamada "globalización" que abarca, entre otros campos, el transporte y la logística, produciendo una internacionalización general de los procesos, así como su desagregación en estructuras de gran alcance: denominadas cadenas globales de valor.

Definido el marco teórico y conceptual propuesto, nos enfocaremos a revisar los métodos y tendencias en la determinación del hinterland portuario, así como los recientes enfoques utilizados para estudiar las redes logísticas que constituyen los soportes de las cadenas globales de valor, con sus cadenas de abastecimiento y distribución vinculadas (tanto modales como intermodales) para determinar, valiéndonos de las herramientas y tecnología aplicada disponibles, la vulnerabilidad de las redes frente a eventos que puedan provocar la criticidad de algunos tramos. Nuestro análisis cuantitativo estará vinculado con estas técnicas, por lo tanto, es necesario explicarlas y ponderarlas con el objetivo de construir las que serán específicas y aplicables a nuestro caso.

2. GLOBALIZACIÓN, COMERCIO INTERNACIONAL Y LOGÍSTICA

En este capítulo analizamos el concepto de globalización, que atraviesa diferentes dimensiones, su influencia en el comercio internacional y el transporte de mercancías. Por tratarse de una noción de índole integral y con una perspectiva macroeconómica, ha sido utilizada por diferentes disciplinas y permite la interacción entre diversas categorías de análisis. En función de los alcances de esta tesis, hemos decidido atender las implicancias del concepto desde la perspectiva de la geografía política, toda vez que la evolución política de los países puede explicarse por el desarrollo de sus procesos económicos; y considerar también una mirada histórica, dado que el proceso de globalización actual no es el primero que conoce el mundo moderno, de hecho, existen coincidencias entre este ciclo y el anterior. En este punto, hacemos hincapié en la posición argentina en ambos procesos y su relación periférica con los grandes actores de cada ciclo. La revisión de la literatura incluye un corpus interdisciplinario, con aportes de la geografía, la historia y la teoría económica.

La segunda parte del capítulo pasa revista a los efectos de la globalización actual en el comercio internacional y en particular a la desestructuración de las cadenas productivas en un contexto ahora global (las llamadas cadenas globales de valor). Analizamos los efectos principales del sistema vigente en torno a los procesos logísticos, como una dimensión fundamental en el desempeño de los sistemas productivos globalizados. También fueron consideradas las diferencias en la evolución de la logística entre el mundo desarrollado, que conduce el proceso, y los países periféricos -en particular América Latina-, con una articulación a las cadenas logísticas globales que presenta situaciones diversas y posiciones de menor jerarquía. Aquí, la literatura citada se centra en los estudios orientados a la logística de cargas, considerándose sus aspectos relevantes desde el abordaje de su espacialidad.

Si bien el foco de interés está en la explicación de los procesos, los datos cuantitativos dan cuenta de los efectos inmediatos de los mismos, con base en la literatura académica, como también en informes de organismos internacionales (Banco Mundial, UNCTAD y CEPAL).

Descripto el escenario general de los procesos globalizadores y sus efectos en la estructura logística, en el capítulo siguiente nos centraremos en la logística portuaria y las relaciones entre puerto y hinterland en el marco del contexto analizado.

2.1 Globalización

En décadas recientes, y en particular a partir de 1990, se ha estipulado que los procesos de globalización han incrementado la velocidad de los intercambios, así como extendido sus alcances, provocando paradójicamente un efecto de reducción del espacio en términos del acortamiento de tiempos y distancias

(Harvey, 1989). Las principales razones de tal evolución son tecnológicas, aunque también existe una explicación política, y una dimensión histórica, de este nuevo estado de cosas.

Las tecnologías de la información y la comunicación (TICs), así como las del transporte, han vivido una evolución constante y continuada, de paulatina aceleración, desde la primera Revolución Industrial. En particular desde mediados del siglo XX, la aviación comercial, la comunicación satelital y el desarrollo de medios informáticos y redes virtuales, así como el avance de otras tecnologías ya existentes, han influido en forma masiva sobre el transporte y la comunicación, evolucionando hacia la situación actual, donde la internacionalización de la producción y la aceleración del comercio hasta límites redundantes ha generado efectos de desterritorialización, corrimiento de los límites geográficos y debilitamiento de las instituciones nacionales que gobernaban el proceso de los intercambios comerciales -pero no sólo éstos- entre países. La contenerización de la carga marítima, de gran desarrollo en el último tercio del siglo, tuvo por su parte un efecto revolucionario para el transporte y el comercio.

Estos efectos, en su conjunto, producen lo que hoy conocemos como globalización, un término con definiciones tan diversas como quienes las emiten, y que atraviesa una diversidad de campos del conocimiento. La única certeza es de origen geográfico: refiere a un proceso que abarca la totalidad de los territorios -años atrás, procesos similares eran identificados por autores como Veltz (1999) con el término “mundialización”-. Taylor y Flint (2002) discriminan ocho campos o disciplinas que dan al término un sentido particular, hablando de globalización financiera, tecnológica, económica, cultural, política, ecológica, geográfica y sociológica. Todas tienen relación entre sí, y poseen en común el elemento del movimiento: hacen referencia a tráficos, flujos ya sea de mercaderías, personas o efectos inmateriales que se trasladan fácilmente de un continente a otro. A los efectos de esta investigación consideraremos dos de los referidos campos: la globalización económica y la geográfica, aunque inevitablemente habrá referencias al resto de los enfoques.

La globalización económica hace referencia a nuevas formas del comercio internacional y la producción, cuyo principal actor es la empresa transnacional o multinacional. Stiglitz (2002) da una definición concisa: “la supresión de las barreras al libre comercio y la mayor integración de las economías nacionales”. Ambos fenómenos no son nuevos y pueden rastrearse, al menos en la serie económica actual, hasta la década de 1950, cuando se comenzó a hablar de empresas multinacionales (y la multiplicación de sus mercados) así como de integración regional (con la formación de la Comunidad Económica Europea, que aspiraba a ser un mercado único).

La globalización geográfica, siguiendo a Taylor y Flint, es el mismo concepto aplicado a la reordenación del espacio y apunta, por un lado, a un debilitamiento o liquidez de los llamados Estados-nación (por caso, los del continente europeo, sujetos a migraciones y supresión de fronteras), y por otro a la preponderancia de las grandes ciudades que concentran procesos políticos y económicos de alcance internacional (Taylor y Flint, 2002; Veltz, 1999).

Es en este punto que ingresa la dimensión política del fenómeno. El fin de la Guerra Fría, y en particular la disolución de la URSS en 1991, dieron pie a la discusión sobre un nuevo equilibrio de poder entre las naciones, y a la hipótesis de un mundo unificado en la prevalencia del capitalismo como sistema económico internacional, sobre el comunismo y sus variantes. Si bien el comunismo como sistema de gobierno no ha desaparecido -continúa por ejemplo en China-, sí se desvanece el aislamiento de países como los de la ex URSS y China, que antes no permitían o limitaban interacciones propias de la economía internacional, como el establecimiento de empresas extranjeras, el libre flujo de capitales, o incluso la exportación de recursos humanos.

En el referido contexto, los ex países comunistas se han abierto de diferente manera al capitalismo, siendo Rusia y China dos casos antagónicos (Stiglitz, 2002). Por otra parte, estos Estados ya participaban del comercio internacional, subordinando en ocasiones su organización ideológica a sus necesidades (por caso, la URSS siguió comerciando con Argentina después del golpe militar de 1976). Lo cierto es que los acontecimientos de 1989-91 abrieron el mercado interno de esos países, permitiendo su incorporación al sistema de intercambios de empresas transnacionales que antes tenían impedimentos para establecer allí sus negocios. Terminó así lo que se dio en llamar “breve siglo XX” (Hobsbawm, 1998-II), una etapa que el historiador sitúa entre 1914-1991, la cual había representado una interrupción política en los procesos que dieron lugar a la globalización actual. Con lo cual es oportuno introducir la dimensión histórica y cotejar el presente con el proceso de globalización pretérito, ocurrido antes de 1914.

2.1.1 La primera globalización

El auge decimonónico de los tráficos y la comunicación entre regiones marcaron el momento que, en términos de la geografía política, la economía-mundo capitalista llegó a ser global. Wallerstein (1990) postuló la categoría sistema-mundo como un avance respecto del tradicional estudio económico circunscripto tanto a los países como a las decisiones políticas de sus gobiernos. Un sistema-mundo es una economía aislada y autosuficiente, que comprende tanto su dirigencia política como a los principales actores de sus intercambios, ideas y creencias. (Por ejemplo, 1492 significó el encuentro entre dos sistemas-mundo.) Estos sistemas tienen un desarrollo no lineal, con un crecimiento y una decadencia, y finalmente son absorbidos por otros (como ocurrió con las culturas de los indígenas americanos luego de 1492), o bien se dividen o transforman. (En este sentido, la teoría de los sistemas-mundo se opone a la visión desarrollista de los países predominante en el siglo XX y que veía en el mundo “no desarrollado” las mismas posibilidades de desarrollo que las de los países centrales que ya eran “desarrollados”). Wallerstein divide entre imperios-mundo y economías-mundo y postula que en el siglo XIX la economía-mundo capitalista, que había nacido en Europa occidental e incorporado otros sistemas más pequeños, llegó a ser global. Esta economía-mundo se compone de tres elementos fundamentales:

- un mercado único, donde la producción de bienes no privilegia el consumo propio sino el intercambio (de ahí su búsqueda permanente de expansión);

- un sistema de múltiples Estados, cuyas políticas territoriales influyen en la dirección que toma la circulación de los bienes, y que compiten por estar en el centro del mercado y obtener los mayores beneficios; y
- una estructura tripartita, para asegurar la estabilidad del sistema ante posibles desigualdades y enfrentamientos. Esta estructura tripartita, en términos geográficos, implica dividir el sistema en tres zonas: centro, periferia y semiperiferia, esta última una zona elástica que hará las veces de balance entre las dos primeras. Otros estudios que utilizan este enfoque sólo dividen entre centro y periferia (por ejemplo: Arceo, 2011).

Hobsbawm (1998) contrapone el posterior “breve siglo XX” con un “siglo XIX largo” que comienza con la Revolución Francesa y marca el apogeo de la burguesía industrial y el nacimiento de la mayoría de las naciones modernas, al menos en Occidente. El desarrollo de la Revolución Industrial a lo largo del siglo XIX, primero en Inglaterra y luego en el resto de Europa y Estados Unidos, provocó un fuerte incremento en la producción y el comercio de bienes, lo que estimuló el tráfico internacional de cargas, provocó una crisis deflacionaria en los países centrales -al aumentar la oferta de bienes por la producción en serie- y formó la estructura financiera que hoy controla esos procesos productivos de forma indirecta. Las consecuencias fueron el estímulo a la búsqueda de nuevos mercados, tanto a nivel social -la venta a plazos incorporó a las clases bajas- como geográfico -establecimiento de colonias en el extranjero, o tratados comerciales con otras naciones soberanas-. Al final del siglo, ya podía hablarse de una economía global, cuya hegemonía estaba a cargo del Imperio Británico; su decadencia significó el fin del ciclo.

El Imperio Británico, que merced a su desarrollo pionero en la Revolución Industrial mantuvo la hegemonía de la economía-mundo decimonónica, no replicaba su estructura económica en sus colonias ni la reproducía en los países soberanos que comerciaban con él, sino que era complementario de aquéllas y éstos (Hobsbawm, 2012). Durante la mayor parte de ese siglo y por lo menos hasta 1914, Argentina privilegió su relación comercial con Inglaterra y se desarrolló a nivel productivo en términos que complementaban la economía de las Islas (Rofman y Romero, 1997; Ferrer, 1981). “Por modesta que fuera en tamaño y población, hasta la década de 1880 (Inglaterra) compraba la mayor parte del algodón en crudo que se comercializaba en todo el mundo y el 35% de la lana, consumía aproximadamente la mitad del trigo, la carne y la mayor parte del té comercializados internacionalmente” (Hobsbawm, 2012, p. 85). La economía británica estaba ligada a las transacciones económicas globales, y cuando éstas se interrumpieron por la guerra, el Imperio dejó de ser tal. El período inmediatamente anterior a 1914 es el único momento en que Argentina, merced a esta relación simbiótica, ascendió de la periferia del sistema a la semiperiferia (Taylor y Flint, 2002).

El período se caracterizó por una serie de adelantos técnicos que, además de estimular la producción en serie en el centro del sistema, desarrollaron de forma inédita el transporte y las comunicaciones. El ferrocarril, así como la ampliación del sistema de carreteras, estimuló el desarrollo del interior de los países, imbricándolo con los principales centros urbanos, generalmente emplazados en las costas de ríos y océanos. Los caminos únicos, fácilmente interrumpibles por desastres naturales o bandas de

salteadores, fueron progresivamente evolucionando hacia tejidos en red, que permitían rutas alternativas y comunicaban una mayor cantidad de nodos (Gutiérrez Puebla, 1998). Se trata de un espacio lineal y jerárquico, caracterizado por la velocidad y creador de corredores de transporte, ofreciendo accesibilidad a territorios cada vez más amplios.

Asimismo, en la segunda mitad del siglo XIX el telégrafo y el teléfono constituyeron herramientas fundamentales del desarrollo en los países centrales y aun en los periféricos (Juárez Celman, en 1886, es el primer presidente argentino en tener un teléfono en su despacho). Para fines de siglo, la telegrafía sin hilos permitía la transmisión instantánea de informaciones a nivel regional (auge del periodismo y la Bolsa), y un cableado submarino comunicaba a Europa con América (Hobsbawm, 1998).

Todo esto aumentaría exponencialmente el volumen de los intercambios y el promedio de las distancias involucradas en dichas transacciones. De hecho, se produce un efecto de contracción del espacio (o reducción de la fricción producida por la distancia) dado que el progreso técnico permite cubrir más espacio en menos tiempo. Los tiempos de viaje entre ciudades incluidas en las nuevas redes de transporte se reducen notoriamente, lo cual estimula el comercio y el turismo; y la instantaneidad de la comunicación telefónica o telegráfica parece “matar la distancia” reduciendo el tiempo de viaje a prácticamente cero (Harvey, 1989), si bien también puede decirse que crea un espacio nuevo, el de la virtualidad: un mensaje oral transmitido de esta manera reemplaza en muchas instancias al correo tradicional, que se reserva para comunicaciones más extensas o que necesitan ser documentadas, así como para el envío de objetos. En la medida que se incrementa la comunicación, la localización absoluta pierde vigencia y se prioriza la vinculación con el espacio-red (Gutiérrez Puebla, 1998). Esto, si bien extiende el territorio privilegiado por la tecnología, aumenta también las diferencias con las zonas no privilegiadas, haciendo de la accesibilidad un valor importante y cuantificable. El espacio que se contrae en los centros urbanos, en esas zonas marginadas se extiende.

El efecto de contracción del espacio se traduce en una reducción de costos que permite vincular regiones antes excluidas del comercio exterior, desarrollando la actividad hasta alcanzar volúmenes inéditos. “La marina mercante mundial, cuyo crecimiento indica aproximadamente la expansión de la economía global, permaneció más o menos invariable entre 1860 y 1890, fluctuando entre los 16 y 20 millones de toneladas. Pero entre 1890 y 1914, ese tonelaje casi se duplicó” (Hobsbawm, 1998, p. 58).

2.1.2 El período intermedio

El corte de este ciclo comenzaría con la Primera Guerra Mundial y la revolución soviética, que darían pie a un mundo marcado por una fuerte presencia del Estado-nación limitando la circulación de bienes y servicios del siglo anterior, adoptando políticas proteccionistas, interviniendo en guerras nacionales y desarrollando sus propios procesos culturales. Es el apogeo del “Estado de bienestar”, que alcanzará su pico entre 1945 y 1973. La decadencia de este período marcará el fin del ciclo y del “breve siglo XX”

(Hobsbawm, 1998-II). A su término, nuevos e inversos procesos (delegación de funciones por parte de los Estados, aparición de otros actores económicos y políticos que operan en un espacio “internacional”) implicarán la progresiva aparición de una nueva globalización, que hará eclosión con la caída de la URSS en 1991 (Arceo, 2011; Hobsbawm, 2012).

El proceso de globalización actual es diferente al anterior. Inglaterra importaba materias primas y vendía manufacturas; su hegemonía se basaba en el control del tráfico marítimo, que compensaba su limitada geografía, y dependía de los términos del libre comercio, asegurándose el control financiero de los excedentes (Hobsbawm, 2012). El comercio exterior inglés representaba en esos años alrededor del 45% de su PBI (Veltz, 1999). Estados Unidos, cuya economía hegemoniza el actual proceso de globalización comercial, es un país de gran extensión que se desarrolló a partir de la industria dentro de sus fronteras, con la conformación de una zona de concentración industrial alrededor de los Grandes Lagos (que comparte con Canadá) y una importante autonomía, ya que la totalidad del proceso productivo tenía lugar dentro del país (Krugman, 1992). Su desarrollo estuvo basado en el mercado interno y tuvo una primera etapa marcada por el proteccionismo, pasando a abogar por el libre comercio una vez que la producción ya desarrollada comenzó la búsqueda de mercados para colocar sus excedentes (Hobsbawm, 2012). De ahí su papel secundario en la globalización del siglo XIX; su progresiva evolución ocurre a través de la inversión extranjera directa (IED) y la firma de tratados bilaterales de libre comercio durante el siglo XX.

Es en este nuevo contexto que surge la empresa multinacional como factor aglutinador. Si bien la operatoria fuera del país de origen existía desde los tiempos de las Compañías de Indias (siglo XVI), la multinacional como hoy es conocida surge en Estados Unidos y Europa a mediados del siglo XIX para canalizar la sobreproducción de bienes de consumo. De entonces datan el sistema de franquicias, el trust de empresas (monopólico) y el cartel (oligopólico), subproductos de un sistema que tendía a la concentración para el control de determinados sectores del mercado, dadas las ventajas provenientes de la economía de escala. La innovación tecnológica, particularmente en comunicaciones, favorecía la operatoria a distancia de filiales, y pronto el sistema se expandió al sector financiero: entre 1824 y 1914, Inglaterra pasó de tener 600 entidades bancarias a sólo 55, a pesar de operar en más mercados (Casilda Béjar, 2015). Las regulaciones antimonopólicas fueron uno de los primeros signos de firme intervención estatal en el libre mercado de la época, y anticiparon el nuevo proteccionismo del ciclo siguiente (Hobsbawm, 1998).

Una vez terminado el período de las guerras mundiales, la empresa multinacional volvería a operar en gran escala accediendo a mercados emergentes, que generalmente ofrecían regulaciones más laxas que las existentes en sus países de origen. En 1960, David Lilienthal acuñó el término “multinacional” para referirse a este tipo de compañías de bienes y servicios. Así definió sus principales características:

- Tiene al menos una base productiva o forma de inversión directa en un país extranjero.

- La alta dirección de la empresa asume plenamente la responsabilidad de las operaciones en el extranjero, y una división internacional está a cargo de todas estas operaciones en forma independiente.
- Es una organización integrada, cuyo objeto es conseguir los mayores beneficios para el todo, aun en perjuicio de los intereses de una de sus partes (Lilienthal, 1971).

En los años '50 y '60 empresas de este tipo comenzaron a invertir en Argentina instalando filiales, en especial provenientes de Estados Unidos, instalándose en los sectores automotriz y de hidrocarburos. La paulatina integración de la CEE provocó una concentración empresarial que generó sus propias multinacionales en los años '60 y '70, de dimensiones similares a las estadounidenses. Y en la década de 1980 ocurre lo propio en Japón, como producto de planteos por parte de Estados Unidos y la CEE, que habían mantenido un sostenido déficit comercial con ese país en las dos décadas anteriores. Al demandar ambos mercados facilidades para ingresar a Japón con sus manufacturas de origen industrial (MOI), las principales compañías japonesas afectadas decidieron abrir filiales en esos países, exportando capital y al mismo tiempo compitiendo con esas posibles importaciones en su propio terreno (Casilda Béjar, 2015).

En su estudio sobre la IED, Hymer (1976) concluye que, para alcanzar un ciclo internacional exitoso, una empresa debe lograr una combinación de ventajas comparativas entre bajos costos de producción, diferencial en calidad del producto, y diferencial derivado de los costos de transacción. Asimismo, identifica costos y riesgos adicionales, como los de adquirir información del país de operatoria, posibles penalizaciones por parte del gobierno de ese país, como riesgos y costos derivados de las fluctuaciones cambiarias. Por último, las tres determinantes que identifica para la IED son: saturación de las oportunidades de inversión en el país de origen, incremento del control del mercado a través de la captación o absorción de un competidor, y mitigación del riesgo operacional a través de la diversificación de sus productos, mercados o modos de producción.

Durante el apogeo del Estado de bienestar, las empresas multinacionales o transnacionales se instalaban en terceros países para imponer su marca, ganar nuevos mercados o invertir sus excedentes, haciéndolo en forma directa o a través de sociedades con compañías locales (Veltz, 1999). En la década de 1980, un nuevo factor cambiaría el estado de cosas. Como reacción a la crisis del Estado de bienestar, los gobiernos centrales aplicaron medidas de ajuste de tipo monetarista y desregulación de los mercados. Entre ellas, la desregulación del mercado financiero en Estados Unidos y países europeos (en especial Inglaterra) dio paso a que el capital financiero pudiera participar a gran escala en la composición accionaria de empresas productoras de bienes, lo que generó una cadena de fusiones y absorciones de empresas en el rango superior del sistema, y un cambio en el management de dichas empresas, que pasaron de aplicar criterios de inversión acordes a una operatoria productiva, con el sostenimiento de la actividad durante ocasionales ciclos negativos con sus objetivos en el largo plazo, a la búsqueda de un crecimiento sostenido del valor accionario de las empresas, para resistir la volatilidad de los mercados financieros (Arceo, 2011). (Podría decirse que las empresas afectadas pasaron de una visión “cíclica” a lo Wallerstein, a una

desarrollista.) Cumplir con el nuevo criterio implicaba un crecimiento sin pausa, lo que obligaba a reducir costos y a la vez aumentar la operatoria, buscando nuevos mercados.

Esta es la coyuntura en la que ocurre el desplome del mundo socialista, y la “globalización” es vista en ese momento como una solución para resolver las necesidades financieras de las grandes empresas, ahora mucho más dependientes de sus accionistas. “Las grandes empresas están a la cabeza de una reforma organizativa de la que depende su supervivencia” (Veltz, 1999, p. 14). En todo caso, la operatoria multinacional se complejiza y multiplica, generando nuevas interacciones espaciales, que caracterizaremos a continuación.

2.1.3 La velocidad del espacio global

El territorio, el espacio geográfico, es producto de los cambios que van ocurriendo a lo largo del tiempo. El proceso de globalización va reestructurando los territorios en la medida que el capital se expande en todas direcciones y multiplica la demanda de movilidad de bienes y personas, reconfigurando las relaciones entre las diferentes regiones.

La aceleración de los procesos productivos y las interacciones entre mercados son acompañadas por una evolución similar en los espacios intermedios del comercio, generando una nueva geografía del transporte. Así lo define Jean-Paul Rodrigue: “El transporte está relacionado con la movilidad, en particular cómo esta movilidad tiene lugar en el contexto de una gran variedad de condiciones. La movilidad es un esfuerzo geográfico, dado que intercambia espacio por costo. Fuerzas tecnológicas y económicas han cambiado la ecuación muchas veces en el pasado, pero en décadas recientes una cantidad creciente de espacio ha sido accesible a casi el mismo costo. Por lo tanto, no es raro comprender que al tiempo que la tecnología permitía mejoras en la velocidad, capacidad y eficiencia del transporte, las personas y las corporaciones han sido capaces de aprovechar esta movilidad mejorada. Una fuerza impulsora de la economía global reside en la capacidad de los sistemas de transporte para embarcar grandes cantidades de mercancías y transportar un amplio número de pasajeros. El mundo se ha vuelto interconectado a varias escalas. Esta nueva dimensión geográfica trasciende una visión más tradicional del transporte, centrada mayoritariamente en la ciudad o la nación. Al comienzo del siglo XXI, la geografía del transporte está siendo por tanto fundamentalmente redefinida por cuestiones globales, regionales y locales” (Rodrigue et al, 2006, p. viii).

La eliminación de las barreras políticas-ideológicas y económicas que separaban el mundo en el “breve siglo XX” dio lugar a un escenario más amplio, el de la economía-mundo global, en el cual se extendieron una serie de transformaciones tecnológicas radicales en informática, transporte y telecomunicaciones. El resultado es un rápido crecimiento de los procesos de integración económica a escala mundial. Esta dinámica implica factores vinculados al desarrollo tecnológico, ciclos de producto más cortos, grandes volúmenes de circulación de información, bienes y capital, con alcance sobre un mercado mundial en el

que los gobiernos nacionales redujeron las barreras que obstaculizaban los intercambios, superando las escalas nacionales y facilitando la inversión internacional. Estos procesos derivaron en la disminución de los costos de transporte y comunicaciones, con un alcance que supera las fronteras nacionales. En la actualidad, dichos costos experimentaron una reducción que nunca llegará a ser total -esto implicaría un gasto nulo de energía, es decir un espacio inexistente- pero a la que nunca se habían acercado en semejante grado, merced a una combinación de libertad de circulación, velocidad y escala (Rodrigue, 1999; Gutiérrez Puebla, 1998; Arceo, 2011).

A su vez, los procesos productivos globales han dado lugar a la especialización en la producción de ciertos bienes y servicios según los diferentes eslabones de la cadena de valor, localizando las fases de una manufactura en función de su nivel de complejidad sobre regiones más favorables, optimizando costos y asegurando una mayor integración en las cadenas productivas. Simultáneamente se desarrolló una variedad de servicios, y también nuevos sistemas a través de las tecnologías de la información, que facilitaron la exportación de bienes y servicios a un número creciente de países. Sin embargo, el proceso no ha sido uniforme para todas las regiones: “la globalización acelera los ritmos, impone una economía de la velocidad” (Veltz, 1999). A medida que la vida de las empresas pasa a depender del corto plazo, la competitividad en la economía “real” pone en juego recursos que no pueden acelerarse, como la capacitación de la fuerza de trabajo, el desarrollo de la confianza entre los actores, la construcción de nueva infraestructura, el dominio colectivo de la tecnología, etc. “El territorio, considerado como estructura de organización, de interacciones sociales, y no como una reserva de recursos sin pasado ni futuro, es un elemento clave en la articulación de las temporalidades” (Veltz, 1999). Hay una diferencia de ritmos entre los emplazamientos locales donde cobran cuerpo las etapas inferiores de la producción, y las grandes ciudades donde tiene lugar la complejidad de la toma de decisiones.

También hay asimetrías entre las grandes operatorias del sistema. La internacionalización del comercio de bienes y servicios ha llegado a un crecimiento significativamente mayor que el de la producción global de bienes. Desde 1980 hasta la actualidad, el comercio mundial se ha quintuplicado. Según datos del Banco Mundial, el comercio internacional como proporción del PBI aumentó del 35% en 1980 al 49% en 2014 (es inevitable vincular el consiguiente aumento de los flujos de transporte con el ya apuntado que se diera en los últimos años del ciclo que culminó en 1914, aunque los contextos sean diferentes). El incremento del comercio trae aparejada una competencia muy intensa, que conduce a innovaciones tecnológicas con ciclos de producto cada vez más cortos. Las consecuencias son el aumento en la eficiencia de la productividad y una comunidad mundial más integrada, mayor número de innovaciones tecnológicas y de países con acceso a la tecnología. Adicionalmente, el comercio internacional es la base para el fomento de la IED, que permite explotar economías de escala y ventajas comparativas en la producción de bienes y servicios. Estos mercados competitivos contribuyen pues a la reducción de costos, la innovación y reestructuración de la actividad económica de los países (Casilda Béjar, 2015). Un estudio de la UNCTAD (2013), observa en la participación de las cadenas globales de valor una oportunidad para países en desarrollo, identificando como la mejor estrategia una combinación de aumento en su participación en la cadena y, simultáneamente, un cambio hacia el comercio de mercaderías con mayor

valor agregado. Pero advierte que los beneficios potenciales de las cadenas globales de valor no son automáticos, y deben ser dirigidos desde los gobiernos locales con estrategias de comercio e inversión que fomenten la mejora de la capacidad productiva.

Existe una ruptura entre las esferas de producción y consumo, donde la característica predominante es una localización diferenciada y fragmentada entre las funciones urbano-territoriales y productivas. La separación espacio-temporal de las actividades cotidianas rivaliza con las viejas unidades territoriales - países, regiones o ciudades-; induciendo a una fragmentación, especialización y desintegración territorial que no sólo es física, sino también económica y social (Bervejillo, 1996). Nuevos territorios como los puertos secos, las zonas francas o las llamadas zonas económicas especiales (Manaos es un ejemplo notorio en Latinoamérica) generan, dentro de un mismo país, condiciones diferentes para el establecimiento de empresas transnacionales, que gozan de prerrogativas a cambio de capacitar y utilizar mano de obra local.

La estructura productiva capitalista se traduce, entonces, en una compleja y aislada configuración espacial que sólo puede ser reunificada a través de un incremento en los flujos y la necesidad de desplazamientos, ya que tanto la fragmentación como el desequilibrio espacial (y económico) existente entre las distintas regiones generan una continua necesidad de interconexión (Miralles-Guasch, 2002). En este espacio globalizado, los sistemas territoriales actuales se contraponen a las jerarquías rígidas o geométricas que planteaban los modelos tradicionales de localización y redes de transporte (von Thünen, Christaller, Lösch, Isard); la circulación de flujos (bienes y servicios) se convierte en una actividad funcional al desarrollo y la integración territorial. De una manera análoga, el desarrollo automotor aleja a los pobladores de una ciudad de sus trabajos (commuting), cambiando la estructura urbana y dando un valor adicional a la red de transporte que comunica áreas residenciales y laborales, valor que aumentará proporcionalmente a la distancia entre ambas áreas y que da lugar a nuevas configuraciones policéntricas (Gutiérrez y García-Palomares, 2007).

Siguiendo a Willmsmeier (2015), los desafíos que presenta el mundo globalizado pueden sintetizarse en cinco dimensiones. En primer lugar, los cambios demográficos acaecidos en términos del crecimiento, la composición y distribución geográfica de la población en el marco de un proceso mundial que avanza hacia la urbanización, cuyos impactos son significativos en la demanda de transporte, tanto de carga como de pasajeros.

Un segundo aspecto de relevancia remite al fuerte crecimiento económico ya mencionado, dado que el crecimiento del PBI supone en buena medida un crecimiento en los volúmenes de carga y, por tanto, en la demanda de transporte. Particularmente, los países del sur de América Latina han logrado en los últimos años establecer núcleos de fabricación industrial, y ya no sólo de commodities agropecuarios.

En estrecha vinculación con los anteriores conceptos, se encuentra el aún más fuerte crecimiento del comercio internacional, que desde el punto de vista del transporte y la logística por lo tanto resulta en

una mayor gravitación y tendrá un desarrollo más detallado en el capítulo siguiente. No obstante, vale adelantar aquí que los patrones de comercio internacional se alteraron produciéndose lo que Willmsmeier llama un “cambio en la geografía del comercio”, de modo tal que se observó un progresivo desplazamiento en la densidad de la actividad económica desde los países desarrollados a los mercados emergentes. Así, ciertos países en desarrollo han avanzado en la exportación de manufacturas y diversificación de los destinos de exportación. Asimismo, la progresiva liberalización de los intercambios, mediante la celebración de tratados de libre comercio (NAFTA), la integración regional (Unión Europea, Mercosur) y el avance de la Organización Mundial de Comercio (OMC) desde su creación en 1995, constituyen las condiciones de base para una expansión aún mayor.

Otro factor de importancia es el desarrollo tecnológico, especialmente el asociado a las tecnologías de comunicación, pero también en lo atinente a la oferta de servicios de transporte e infraestructura, permitiendo una mayor integración intermodal.

Finalmente, un quinto aspecto que está cobrando cada vez mayor atención es la preocupación y regulación internacional para mitigar el impacto ambiental del transporte y adaptarse al cambio climático.

Las articulaciones de estos nuevos rasgos dieron forma a una nueva etapa estructural de funcionamiento de la economía mundial, denominada posfordista o de acumulación flexible (Harvey, 1989).

2.2 Comercio internacional. Las cadenas globales de valor

Como se mencionó en el apartado anterior, una de las principales dimensiones del proceso de globalización se vincula con las transformaciones ocurridas en el comercio mundial. Las nuevas tecnologías de la información y la creciente desregulación de los mercados han generado nuevas tendencias en la forma que se organizan la producción, y por lo tanto el comercio, a escala global (Blyde, 2014; Rodrigue, 2006).

En el marco de este nuevo contexto productivo a escala mundial surge el enfoque de las cadenas globales de valor (CGV), que busca dar cuenta de cómo se tejen los vínculos entre empresas en un entramado global que se ha tornado mucho más complejo: con la intervención de agentes de diversas jerarquías, localizados en diferentes países y que participan en los distintos eslabones de la cadena de valor, desde el diseño, la producción, hasta la comercialización. (Téngase en cuenta aquí que hablamos de valor económico del producto, traducido en trabajo añadido, y que estas cadenas agregan valor al producto a medida que avanza por sus diferentes fases. Si bien este valor-costo suele tener correlación con el precio de la mercancía, no guardan entre sí una relación lineal, ya que el valor agregado es parte de la oferta y no es modificado por la demanda del producto final.)

La fragmentación ha permitido la deslocalización de la producción, o bien, la localización en distintos países. En este sentido, han cambiado de manera significativa el comercio internacional y la organización industrial. La globalización de la producción y el comercio resultaron en el crecimiento de las capacidades industriales de muchos países en desarrollo y la desintegración vertical de empresas transnacionales, que comenzaron a enfocarse en la innovación, las estrategias productivas y el desarrollo de mercados; es decir, en los segmentos de mayor valor agregado (Gereffi et al, 2005). Así, la empresa transnacional retiene la investigación y desarrollo (i+D), el diseño del producto, de estrategias generales, y el control financiero en su país de origen, delegando en unidades externas la obtención de materias primas, el ensamblaje o la fabricación y servicios adicionales. Como resultado, hay una mayor integración horizontal entre las cabezas de las distintas filiales, que comparten la estrategia; respecto de la integración vertical entre la gerencia de la filial y los emplazamientos locales de producción y servicios, hoy muchas veces tercerizados (Veltz, 1999).

Si bien existieron ejemplos de CGVs con anterioridad a los años '80, la bibliografía sobre el tema ha proliferado desde finales de los '90 y señala que el aspecto novedoso en las últimas décadas está dado por la escala y el alcance de su desarrollo (OMC, OCDE, UNCTAD, entre otros). En la actualidad, las CGVs son responsables de un doble cómputo en las cifras del comercio mundial, ya que 5 de los 19 billones de dólares que representaron las exportaciones brutas en todo el mundo en 2010 correspondían a tráficos de valor agregado entre distintos componentes de CGVs. Con lo cual es posible afirmar que las CGVs representan el 28% de las exportaciones globales (UNCTAD, 2013).

En líneas generales, la literatura sobre las CGVs se ha centrado en las estrategias desplegadas en este marco tanto por los países como por las empresas. En particular, qué actividades deben sostenerse y cuáles tercerizar (Gereffi et al, 2005). A partir de la especialización por etapas y actividades específicas persiguiendo la maximización de la eficiencia en el marco de las CGVs, se obtienen productos “hechos en el mundo” que no pueden ser adjudicados a ningún país en particular. Para participar en la elaboración de estos bienes o servicios, los países deben integrarse a las CGVs enmarcando sus políticas industriales y de inversiones dentro de esta nueva organización global, promoviendo la inserción de las empresas nacionales o extranjeras en ciertos nichos y actividades específicos. Así, el proceso de desarrollo de los países estará determinado por el modo en que consigan insertarse a través de sus empresas en los distintos eslabones a las CGVs, un proceso cuya lógica está determinada por la maximización de la eficiencia (OMC, OCDE, UNCTAD, 2013).

En suma, en el nuevo contexto de creciente competencia internacional, las estrategias empresariales se centran en optimizar sus ganancias por la vía de la segmentación y relocalización de la producción, procurando minimizar costos laborales y obtener ventajas comparativas y competitivas. Las empresas transnacionales dejaron de funcionar como un instrumento para “saltar la barrera del proteccionismo” mediante la radicación de filiales locales para la atención del mercado interno -que realizaba la producción de acuerdo a modelos concebidos en la casa matriz-, y ahora la localización en un mercado externo tiene como fin fragmentar la producción para aprovechar las ventajas que brinda cada territorio, uniendo todo

el proceso mediante una red de transporte que cubre grandes distancias a un costo mínimo (Filadoro y Rozengardt, 2011).

Con la intención de buscar una analogía para explicar el fenómeno, un símil de la virtualidad parece replicar el de las CGVs: a medida que los grandes productores de contenidos audiovisuales del mundo unieron esfuerzos para criminalizar el intercambio gratuito de esos contenidos por internet, los métodos de compartir archivos virtuales entre usuarios se fueron complejizando y sofisticando: se pasó primero de copiar el contenido “bajándolo” de un sitio público en la world wide web, a copiarlo de otro usuario por fuera de la web (sistemas peer to peer) a través de un programa específico, y luego a fragmentar la copia “bajada” entre múltiples usuarios para evitar la identificación de éstos (torrents). El sistema de torrents tiene similitudes con las CGVs: distintas unidades de gestión (usuarios) fabrican partes de un producto (bajan fragmentos de un archivo) que son trasladadas por un carrier (el torrent) para ensamblarse en otra unidad de gestión (el usuario-receptor) y convertirse en un producto terminado (la copia del archivo original), del que sólo se conoce la localización de su ensamblador o comercializador (el sitio que ofreció la “semilla” del torrent). En ambos casos, el consumidor final no tiene manera de conocer los pasos intermedios de la cadena. En la primera fase de la IED, cuando las distintas instancias tenían lugar en un mismo país, la fragmentación de la producción solía responder a la necesidad de evitar constituir una práctica monopólica al controlar toda la cadena; en la fase de deslocalización, la cadena cruza diversas fronteras nacionales y “tierras de nadie” (los espacios marítimos, las zonas económicas especiales) para reducir al mínimo sus costos, evitando al mismo tiempo someter toda la cadena a un mismo marco legal.

“Si el comercio fuera completamente libre, la inmovilidad del trabajo e, incluso, del capital entre las naciones, no necesariamente supondrían una barrera a la concentración industrial” (Krugman, 1992, p. 81).

Estas tendencias generales señaladas respecto de la tercerización de ciertas actividades encuentran su correlato en los servicios. Hay una tendencia creciente en la búsqueda de proveedores y socios para la realización de actividades administrativas o de servicios informáticos, y en el caso de la logística esto toma la forma de subcontratación parcial o total en la gestión de su cadena logística o supply chain. Estas decisiones no llevaron en general a la deslocalización de actividades, ni a la aparición de grandes empresas de países emergentes. Las empresas de países desarrollados, que ya tenían experiencia en transporte (como los grandes freight forwarders, las empresas navieras y aéreas), o empresas de sectores cercanos (como las especialistas en transporte de paquetes o correos) buscaron aumentar su participación en este mercado tan dinámico (Forteza, 2013).

La investigación propuesta para este trabajo, entonces, aborda el modo en que los principales componentes de la producción argentina se articulan con el marco de las estrategias empresariales organizadas en torno a cadenas globales de valor y, en este sentido, analizar el rol que desempeñan los hinterlands portuarios funcionales a los procesos referidos. Políticas de Estado como el dragado de acceso a los principales puertos y de la Hidrovía de los ríos Paraná-Paraguay, el mantenimiento de carreteras, y

el desarrollo de conexiones viales y ferroviarias entre puertos y centros de producción y consumo, poseen relación directa con estos temas.

2.3 Logística internacional

Las cadenas de valor son estructuras que determinan el proceso de fabricación de un bien a lo largo de las distintas instancias que se extienden desde la materia prima hasta los bienes de consumo final. Materias primas e insumos fluyen a través de una serie de etapas en las cuales son transformados para la elaboración de productos terminados (la cadena de montaje fordista es el ejemplo más explícito en dichas transformaciones) (Blyde, 2014). A medida que la producción se complejiza, los pasos o eslabones de la cadena pueden estar en diferentes unidades de gestión productiva, ubicadas en distintos lugares o regiones, es decir espacialmente fragmentadas (paso del modelo fordista al posfordista); el tránsito regular de las materias primas y sus sucesivas transformaciones a través de las diferentes etapas es lo que se denomina flujo (término también utilizado para los tránsitos periódicos de mercaderías, ya sean materias primas, bienes intermedios o finales, por las cadenas de transporte y comercialización) (Rodríguez et al., 2006). En los modelos originales de producción estática, la industria almacenaba las materias primas y los bienes finales hasta su comercialización (luego ocurría lo propio en la fase mayorista y minorista) en una práctica denominada stockeo o inventario, que garantizaba la existencia de materiales necesarios para la producción y existencias de productos terminados para su comercialización. El stockeo permite, también, especular con un posible aumento de precios, y es costumbre tanto en mercados internos con efectos inflacionarios como en artículos de exportación cuyo precio internacional fluctúa, por ejemplo, por estacionalidad (caso de muchos commodities agrícolas). Conforme con el avance de la tecnología que fue innovando y estandarizando las cadenas de valor en los flujos de producción y comercialización, apareció una tendencia que reemplazó el stockeo y dio lugar a la reducción de los niveles de inventario: el just in time, por el cual un tránsito mínimo pero permanente aseguraba la presencia de materiales en todos los eslabones de las cadenas productivas, ajustando los tiempos y el rendimiento del proceso productivo, permitiendo dedicar menos espacio al almacenamiento o stock. De esta forma fueron optimizados los beneficios financieros del capital inmovilizado, debido a la reducción de los volúmenes de inventario a lo largo de toda la cadena de valor (Veltz, 1999; Blyde, 2014).

En los últimos años, los nuevos patrones de organización de la producción global extendieron las prácticas del just in time a todos los eslabones de la cadena de valor (abastecimiento, producción y comercialización). Estas modificaciones tuvieron lugar en muy pocos años, y generaron un nuevo contexto que condiciona el desempeño de las economías nacionales. Se incrementaron los niveles de eficiencia en el uso de los recursos y, fundamentalmente, sobre los tiempos involucrados en las distintas etapas productivas de las cadenas de valor: desde el aprovisionamiento de insumos hasta la entrega final de las mercancías a los consumidores, donde el flujo de bienes entre cada una de las etapas se torna clave (Filadoro y Rozengardt, 2011). En resumen, el nuevo esquema de producción global instaló a los sistemas logísticos en un lugar central; por lo tanto, definir algunas de sus características y especificar su rol en las

cadenas de suministro, las fases de manufactura industrial y en la distribución de los bienes finales, es parte del análisis propuesto.

Desde una perspectiva empresarial y de acuerdo al Council of Supply Chain Management Professionals, la logística es parte de la gestión de la cadena de suministros o abastecimiento (supply chain) que planifica, implementa y controla el flujo -hacia delante, mercado y hacia atrás, proveedores- y el almacenamiento eficiente de los bienes y servicios como el procesamiento de la información relativa a la actividad, desde el origen de los insumos hasta el mercado de consumo final, con el objetivo de satisfacer los requerimientos de los clientes (Méndez, Canitrot y García, 2011). Está vinculada con el transporte y almacenamiento de bienes en el sistema económico y es un componente integral del conjunto de decisiones que adoptan las unidades productivas al diseñar sus modelos de negocio. En la práctica, las decisiones estratégicas con que se organiza la logística constituyen una parte de la organización general del modelo de negocio que adopta una unidad productiva, y no un componente aislado o independiente. Por ello, para comprender la logística es fundamental la visión del proceso productivo, considerando las actividades logísticas como parte constitutiva en la producción de manufacturas industriales y su distribución por los diferentes canales de comercialización. En la extracción, transformación y distribución de los commodities el proceso logístico presenta similares características.

En tal sentido, la geografía del transporte sostiene que, en la medida que las actividades económicas no son estáticas y evolucionan en el tiempo, los servicios logísticos, de transporte e infraestructura facilitan la evolución de dichas actividades y la superación de la fricción del espacio (distancia, tiempo). De tal forma, las infraestructuras y servicios de movilidad y logística forman parte integral de la actividad económica, y al mismo tiempo son facilitadores del desarrollo económico y social (Wilmsmeier, 2015).

Hasta los años '80, el transporte de insumos, la distribución de productos, y los sistemas de almacenamiento se articulaban en forma relativamente independiente. Ahora bien, en la medida que la fragmentación de la producción requiere mayor coordinación, cada una de esas actividades se han ido integrando bajo la organización logística que comprende el ciclo completo de los materiales, la documentación e información que su gestión involucra, y el proceso de transformación, abarcando las funciones de transporte, almacenamiento, administración de inventarios y consolidación (Banco Mundial, 2006). Diversos factores han convergido para la implementación de una transformación en el paradigma logístico; además de los ya mencionados en términos productivos, se destacan los cambios organizativos en los sistemas de transporte mediante la incorporación de tecnologías de la información y la comunicación (TICs) y una tendencia hacia la contenerización de cargas y la reorganización de los procesos industriales tendiente a la minimización de stocks (Barbero, 2010).

Es decir, de un esquema logístico tradicional asociado al modo de producción fordista traccionado por la oferta, en las últimas décadas la logística moderna se encuentra ligada a un sistema productivo mucho más flexible, impulsado por la demanda. En este sentido, la logística está asociada a la cadena de abastecimiento, hoy un concepto amplio cuyo alcance incluye la gestión de diversos procesos que

permiten elaborar productos o brindar servicios (incluyendo los procesos de planificación, abastecimiento, producción, y distribución).

En el marco de los procesos que se gestionan en una cadena de abastecimiento, la logística incluye tres actividades básicas que constituyen el soporte material para cada uno de los eslabones: transporte, manejo de inventarios y procesamiento de órdenes. La logística implica una gestión integrada de estos tres componentes, buscando maximizar la eficiencia en los flujos de insumos y bienes terminados. El inventario comprende no sólo los productos terminados, sino todos los que se generan a lo largo de la cadena de abastecimiento: es decir lo que hay de materia prima, durante el proceso productivo, de productos terminados en planta, en los almacenes y en los distintos canales de distribución (Barbero, 2010).

La tendencia hacia la producción just in time y la posibilidad de disponer de flujos de datos masivos y en tiempo real, impulsaron a la vez que posibilitaron despachos más frecuentes y pequeños, disminuyendo economías de escala en el transporte. Esto redundó a su vez en un desdoblamiento de etapas entre la fábrica y la distribución minorista, con la formación de centros de distribución intermedios que recepcionan mercaderías elaboradas en lugares más lejanos y se ocupan no sólo del stock e inventario, sino que pueden incluso agregar valor en términos de packaging, por ejemplo. Cuando estos centros, siempre conectados con grandes corredores ferroviarios o viales, consolidan cargas de empresas diversas, constituyendo en sí mismos un prestador de servicios independiente de éstas, se los llama centros logísticos, una denominación abarcativa que puede incluir tanto la zona de actividades logísticas de un puerto (ZAL), como un recinto aduanero o zona franca, o un mercado central de abasto situado en una zona periurbana, así como numerosos centros intermedios más integrados a zonas urbanas (Ragàs Prat, 2014). La idea es que estos centros logísticos, en tanto nodos de una red, concentran la ruptura de cargas y facilitan la intermodalidad de los envíos, disminuyendo la fricción en el proceso (el uso del contenedor es otra variable de reducción de fricción, como veremos en el capítulo siguiente).

El centro logístico resulta de una economía de aglomeración donde la sinergia colectiva representa una fuerza mayor que la suma de sus elementos, esto es las diferentes empresas allí instaladas. Es en sí mismo un cluster, esto es una concentración geográfica de empresas interdependientes y que participan de una misma cadena de valor, tejiendo entre sí diversas relaciones de integración y competencia (Rodrigue et al, 2006). La figura tradicional del cluster es la industrial, con un conjunto de empresas independientes (algunas de ellas PyMEs) que trabajan en un mismo predio conformando una economía de escala; pero también las hay de tipo comercial, como en los shoppings suburbanos, donde distintos comercios comparten una red de servicios y un tráfico de potenciales consumidores que confluyen en un espacio común. De similar manera, los por algunos llamados clusters logísticos se sitúan en un paso intermedio, absorbiendo procesos del final de la cadena industrial o bien reemplazándola por completo, como en el caso de empresas ensambladoras de partes fabricadas por terceros, o de importadoras netas que realizan tareas de packaging (Rodrigue et al, 2006; Sheffi, 2014; BID, 2015). En este sentido, cabe notar que un centro logístico puede funcionar tanto a nivel regional, intermediando en un proceso productivo

destinado al mercado interno, como internacional, preparando productos para su exportación a otros mercados o bien adaptando otros foráneos para su ingreso al mercado local.

A su vez, las formas territoriales globalizadas no son redes simétricas, ni espacios isótropos donde se desarrollan el comercio, la industria, la sociedad y sus relaciones; sino que, por el contrario, son espacios productivos asimétricos y fragmentados en relación con el territorio circundante. Las redes de transporte introducen complejas cadenas productivas articuladoras de territorios (continuos o discontinuos) en torno a un proceso productivo con una integración más bien horizontal que vertical, a través de circuitos económicos globales donde predominan las lógicas fragmentadas en el espacio (Bervejillo, 1996). Además, los nodos de estas redes pueden tener distintos roles en cadenas logísticas diferentes, conformando por ejemplo una dimensión multiescalar en los puertos (Debie y Guerrero, 2006).

Estas redes, que son económicas, políticas, sociales y culturales, influyen en la organización territorial actual. El territorio-red incluye a muchos espacios, pero es a su vez excluyente, sobre todo para las periferias, donde difícilmente se logren consolidar nodos que puedan articularse con las redes globales (Peyrelongue, 1999). El objetivo del transporte es, por lo tanto, transformar los atributos geográficos de mercancías, personas o información, a partir de un origen y hacia un destino que confiere un valor añadido en el proceso (Wilmsmeier, 2015). En este punto es donde las plataformas logísticas juegan un papel importante, dado que facilitan la combinación de los diferentes modos de transporte dentro de la red, siendo la intermodalidad la característica fundamental del transporte moderno. La cadena logística, en este caso, va a permitir concentrar simultáneamente los servicios (tales como aduanas, controles, conexiones) en los denominados hubs, y facilita la reducción de costos a nivel global (Rodrigue et al., 2006).

La logística puede analizarse desde diversos puntos de vista, según el alcance geográfico de los flujos, o el tipo de carga considerada. La consideración del alcance geográfico de los flujos puede hacerse en tres dimensiones. En primer lugar, se distingue la logística del comercio exterior, que ha tomado un fuerte impulso a partir de las transformaciones recién descritas. En este nivel, además del sistema de transporte e infraestructura, cobra fuerte relevancia la facilitación comercial para viabilizar u obstaculizar los flujos de comercio. Como ya fuera mencionado, en el marco de las CGVs las empresas han comenzado a especializarse, así como a tercerizar muchos procesos. En este punto, en lo atinente a la logística, se observa que la figura de los operadores logísticos ha crecido fuertemente y éstos detentan un rol muy importante, cuya influencia en muchos casos se ha extendido a los tramos locales. En segundo lugar, se encuentra la logística doméstica que corresponde a la distribución de bienes al interior de los países, de gran incidencia en los precios y calidad de servicio que reciben los clientes en las diversas unidades espaciales subregionales. Finalmente, la logística urbana, que constituye un caso especial, por su incidencia en los costos de los productos que consumen los habitantes de las ciudades.

En un contexto en el cual los países procuran el desarrollo de ventajas competitivas dinámicas, la logística integral aparece como un nuevo factor crítico en esta materia. En el caso de América Latina, el modelo de

desarrollo de la última década no ha generado suficiente infraestructura para ofrecer calidad de vida adecuada a su población. Una relativa disminución en las inversiones destinadas a la construcción de infraestructura en relación con el crecimiento económico ocasionó un distanciamiento entre los requerimientos de infraestructura y la provisión efectiva de la misma (Forteza, 2013; Perrotti y Sánchez, 2011). Esto ha resultado en procesos de urbanización caóticos, con altos costos en tiempo, salud y mala calidad de los transportes urbanos; falta de conexiones adecuadas dentro de los espacios nacionales, con regiones aún aisladas de la red nacional, y de condiciones de infraestructura social como agua y saneamiento. Existe consenso respecto de la importancia de la infraestructura como facilitador u obstáculo al desarrollo. Ahora bien, aunque su importancia resulta insoslayable, el énfasis ya no está puesto sólo en la dimensión física de la infraestructura, sino en lo que algunos autores llaman “infraestructura inteligente”. Esto es, asegurar una mayor productividad de las inversiones realizadas, mediante reglas y procesos de mantenimiento de la infraestructura, en combinación con procedimientos normativos y reglamentaciones que permitan flujos eficaces y veloces; disponer de operadores logísticos sólidos y sostenibles que ofrezcan servicios de alta calidad, no sólo para el comercio exterior de un país, sino que aporten a los flujos globales de comercio en el trasbordo, consolidación o agregado de valor en el marco de las CGVs, constituyendo plataformas logísticas (Forteza, 2013).

En suma, existen tres grandes bloques de actividades que condicionan la logística o los “tres pilares” que la sostienen, a saber: la infraestructura y los servicios de transporte, que comprenden tanto los flujos de carga internos y externos como las transferencias e interfases comerciales y operativas; la logística empresarial, que abarca la organización que hacen las empresas de sus cadenas de abastecimiento y las capacidades de los operadores e intermediarios logísticos en los que se apoyan, la facilitación comercial que incluye la documentación e inspecciones; y los aspectos referidos a la seguridad en el movimiento físico de las cargas (Banco Mundial, 2006; Barbero, 2010). Esta complejidad ha resultado en que la logística sea abordada desde perspectivas parciales, que no facilitan la coordinación necesaria entre los múltiples elementos del sistema. Sin embargo, la logística constituye de hecho una agenda transversal, en la cual se combinan muy diversas áreas de gestión pública y privada.

2.4 La logística como un factor relevante para la competitividad

Ya se ha señalado que el crecimiento de los volúmenes del comercio internacional ha sido considerable, y muchos países en vías de desarrollo se vieron beneficiados a través de la integración comercial con el mundo, por ejemplo participando de CGVs. Sin embargo, el grado de integración a los mercados globales varía fuertemente de país en país (e incluso de región en región): el estudio de los factores que inciden en las perspectivas que un país puede explotar como potencial comercial ha impulsado numerosos debates y análisis académicos.

La logística ofrece maneras de eludir desventajas físicas, funcionales y comerciales relacionadas con la posición de un país en la economía-mundo: concretamente, con su posición subordinada o periférica. De

todos modos, hay características que están dadas y definen muchas veces el perfil de negocios de un país. Así, la variedad y riqueza de los recursos naturales en los países sudamericanos definió de alguna manera su perfil como proveedores de productos primarios (minería, agricultura); mientras que los países del este asiático, muchos de ellos pequeños en tamaño -y por ende, escasos en recursos naturales- pero con una alta densidad poblacional, pudieron competir en términos de fuerza laboral y así lograron insertarse en cadenas internacionales de manufacturas trabajo-intensivas, sobre todo en tareas de ensamblaje (Arceo, 2011). En los dos casos descriptos se advierte el funcionamiento de economías de escala, en uno para obtener altos rendimientos de producción primaria que compensan los costos de transporte hacia los centros de consumo, haciéndola competitiva incluso en otros continentes; en el otro, para obtener un similar resultado en las etapas finales de la confección de manufacturas livianas o que involucran procesos intensivos en mano de obra. Así, en una primera etapa de la posguerra Japón y luego los llamados Tigres Asiáticos pasaron por un proceso de industrialización que resultó en una alta competitividad en sectores específicos (astilleros, automotores, electrónica), mientras que en años posteriores China se incorporó al ensamblaje de cadenas de valor internacionales en industrias livianas (ej. textiles, muebles), pasando luego a incorporar industria pesada (acero, química). Si bien un bajo PBI per cápita fue importante para obtener competitividad, en todos los casos esto fue acompañado por políticas proteccionistas iniciales, y también créditos externos o IED. Como resultado, entre 1980 y 2005 los países del este asiático aumentaron su productividad un 4,9% en manufacturas y un 3,2% en el resto de la industria, contra un 0,8% y 0,6% en América Latina, respectivamente; las tasas para Argentina fueron 1,9% y 1,3%, mientras que en productos primarios el aumento fue del 3% (Arceo, 2011). En el caso de América Latina se observa una diferencia entre dos regiones: México y América Central tienden a participar de CGVs en etapas superiores de la manufactura, mientras que en América del Sur las empresas suelen participar al comienzo de la cadena, como proveedores de materias primas (Blyde, 2014; Casilda Béjar, 2015).

En todo caso, a medida que la logística internacional abarata costos y permite llegar a distancias mayores, un factor como la accesibilidad se vuelve relevante más allá de las ventajas competitivas naturales de un país o región. En términos locacionales, la accesibilidad puede ser definida como la forma de captar las relaciones espaciales generables entre los territorios dentro de una red. Linneker y Spence (1992) complejizan este concepto incorporando dos dimensiones que interactúan en ambas direcciones: el uso del suelo y los sistemas de transporte. Considerando el primero como las ubicaciones, características y oportunidades de un territorio (medidos por su población, actividades, etc.) que crearán la posibilidad de un tráfico; y el segundo como la herramienta (infraestructura) que permitirá acceder a la distribución espacial de las oportunidades. Una buena infraestructura de transporte permitirá acercar territorios que no se relacionarían naturalmente, creando oportunidades de intercambios tanto comerciales como culturales, e influyendo en el crecimiento económico.

Es posible afirmar que la importancia de esta noción, relacionada por ejemplo con las posibilidades de un puerto para acrecentar su hinterland, está sujeta a debate y varía según la región a estudiar. Por ejemplo, Krugman (1992) destaca la importancia de las barreras nacionales sobre las dificultades logísticas para explicar la demora de la CEE en concentrar sus procesos productivos, en comparación con lo ocurrido en

EE UU. Veltz (1999), por su parte, argumenta que el crecimiento de las grandes ciudades en tanto receptoras de procesos productivos en la franja superior del espectro (compañías multinacionales) es más acelerado, dadas sus mayores condiciones de accesibilidad por factores diversos como puertos, mano de obra calificada y centralización de procesos. En Argentina, este proceso estuvo relacionado con la consolidación urbana del Gran Buenos Aires a partir de mediados del siglo XX (Rofman y Romero, 1997).

Es en este marco que los países y sus empresas intentan posicionarse para defender o fortalecer sus posiciones estratégicas, con el objetivo de aprovechar la reconfiguración de las cadenas de valor (cuya estructura es elástica y cambiante) y de las estrategias seguidas por los grandes participantes de la industria logística. Los planes de posicionamiento parten de la premisa de asegurarse una presencia activa en los flujos logísticos globales, por los beneficios que ésta generará para ellos o los riesgos que mitigará. Los beneficios remiten a la reducción general de los costos logísticos, lo que aporta mayor competitividad a las importaciones y exportaciones, y los riesgos se vinculan a la posibilidad de perder relevancia en las CGVs a manos de otros países o regiones (Forteza, 2013).

La caída de las barreras arancelarias de acceso a los mercados ha puesto de manifiesto la incidencia de factores existentes “fronteras adentro” en el potencial de integración de los países en los mercados globales, dando impulso a las agendas de competitividad. Al analizar los obstáculos que limitaban las perspectivas de explotación del potencial comercial de los países, el foco estuvo inicialmente puesto en reducir las barreras de acceso a los mercados a través de políticas comerciales (como son la reducción de aranceles y cuotas, asignación de preferencias y esfuerzos de liberalización comercial). Desde su creación en 1995, la OMC ha propiciado este tipo de evolución, manifiesta también en los tratados bilaterales de libre comercio o la formación de economías regionales a la manera de la UE, o el Mercosur. No obstante, la posibilidad de realizar un acuerdo de libre comercio UE-Mercosur continúa dificultada por la negativa de la UE a quitar los subsidios para sus productos agropecuarios, los cuales en realidad fueron uno de los basamentos de la formación de la CEE, en primer lugar (Stiglitz, 2002; Arceo, 2011).

Aun implementando medidas de este tipo, muchos países en desarrollo no lograban competir con sus exportaciones en mercados internacionales. Se comenzó a identificar una serie de factores muy diversos que actuaban como barreras: políticas macroeconómicas que distorsionaban la competencia en los mercados; condiciones deficientes en los factores de producción (capacitación de la fuerza laboral, costos de capital); mal estado o insuficiente provisión de infraestructura y servicios de transporte, entre otros factores. La identificación de estos componentes dio lugar a la agenda de competitividad, que buscaba analizar los incentivos y capacidades que el ambiente ofrece a las firmas de una determinada economía.

El término competitividad no está exento de controversias y escapa a los objetivos de este trabajo abordarlas, se adoptará entonces la definición amplia del Foro Económico Mundial (WEF) que considera a la competitividad como “un agregado de factores, políticas, e instituciones que impactan en el nivel de productividad de un país, y que por lo tanto determinan el nivel de prosperidad que una economía puede alcanzar” (Schwab, 2010). El WEF plantea que la prosperidad económica se refleja en dos variables

fundamentales: mayores niveles de ingreso para los ciudadanos y mayores tasas de retorno a la inversión (física, humana y tecnológica). Y dado que las tasas de ganancia son un factor determinante del crecimiento económico, se entiende que una economía más competitiva es proclive a crecer más rápidamente en el mediano/largo plazo. Los factores de competitividad identificados son tan diversos como amplios.

En efecto, en países como Argentina, los progresivos incrementos en los costos conllevan la necesidad de repensar estrategias tendientes a incrementar los actuales niveles de competitividad, a la vez que sostener la rentabilidad. En los últimos años, la logística se ha posicionado como una herramienta estratégica para tal fin. Cada vez son más las empresas que buscan aumentar la eficiencia de los procesos involucrados en la cadena de abastecimiento, así como también los gobiernos y organismos internacionales interesados en acompañar o incluso impulsar planes y programas logísticos (Canitrot y García, 2012).

Asimismo, la integración y desarrollo del territorio se presentan como un desafío, pues el tipo de configuración regional –considerando escalas territoriales subnacionales–, que sobrevino con los procesos de desintegración y relocalización en diversas cadenas de valor, agregó un nuevo componente a los problemas que ya planteaban las regiones más rezagadas económicamente. En este sentido, brindar oportunidades de conectividad logística a las áreas de mayor atraso relativo puede generar un contexto favorable para facilitar una efectiva integración al desarrollo económico (Filadoro y Rozengardt, 2011).

Por otra parte, es importante considerar que la infraestructura y los servicios de transporte y logística en general son asimismo elementos dinámicos, que cambian sus morfologías, funciones y organización, así como sus roles en el sistema de movilidad de carga en el tiempo. Así es como estos elementos se expresan y se reflejan en el territorio como en los flujos de transporte internacional. A medida que el contenedor se volvió un elemento clave en la globalización de los tráficos, las infraestructuras (ej. puertos, terminales ferroviarias, puertos secos) cobraron importancia como interfaces entre los sistemas de servicios de transporte de carga y logística (ejemplo, marítima) y los sistemas económicos (Cullinane y Wilmsmeier, 2011).

En resumen: si bien hay condiciones dadas que afectan al desarrollo de los países y su capacidad de intervenir en el incremento de los tráficos internacionales, la puesta a punto de la infraestructura se ha vuelto un factor a considerar para asegurar competitividad de las exportaciones, así como para captar tráficos no tradicionales a partir de mejoras en la accesibilidad, con mayores beneficios originados en la captura de valor de las CGVs.

3. LAS CADENAS LOGÍSTICAS Y SU ANÁLISIS

En las últimas décadas y en función de los cambios tecnológicos que potenciaron la circulación de mercancías más allá de sus ámbitos comerciales naturales y de las necesidades básicas de los consumidores, también se complejizó el estudio de las redes de transporte tanto al interior de los países como a escala regional y global. Un proceso imposible de relegar, compuesto de flujos siempre cambiantes y difíciles de aprehender en su especificidad, objeto a lo largo del tiempo de aproximaciones metodológicas generales o de alcance limitado, dada la cantidad de variables contenidas, las cuales presentan una vasta complejidad dificultando el correcto análisis de causales y efectos directos e indirectos. El crecimiento exponencial de los tráficos, al mismo tiempo que aumentaba la cantidad de intercambios a ser analizados, aportó también el desarrollo de herramientas de análisis basadas en las nuevas tecnologías y en la ciencia de datos, que hasta cierto punto han permitido dar un salto exponencial y de calidad en las metodologías tradicionales de análisis, toda vez que posibilitaron cuantificar procesos que anteriormente eran estimados a niveles más generales y agregados. Elementos tales como la periodicidad, la gravitación y la interrupción son estudiados actualmente con un nivel de detalle difícil de imaginar apenas tres décadas atrás, individualizando patrones y tendencias en una temática con dinámicas cambiantes y en muchos casos aleatoria, como es la circulación de flujos de cargas o pasajeros a través de redes modales o intermodales de transporte.

El transporte de cargas, que antes exhibía una complejidad menor en comparación con el rápido desarrollo de fenómenos inherentes al de pasajeros -como la movilidad urbana o los tráficos por corredores internacionales-, ahora también cuenta con una problemática propia producto del aumento de los volúmenes transportados en diferentes escalas: local, regional y global. La necesidad de reducir costos para competir en mercados más amplios y con altos niveles de consumo llevó al desarrollo de estructuras en red con eficiencias de alcance, alianzas entre operadores, incluso de diferentes modos, logrando beneficios de escala para atender nuevas y más complejas demandas generadas por largas cadenas de suministros y distribución, que ahora son inherentemente globales con fuertes componentes locales, y tendencias orientadas a la reducción de barreras entre países y la asociación en bloques regionales.

Este tipo de fenómenos, producto de la llamada globalización, ha generado una renovación en el interés por los campos del conocimiento vinculados al transporte y el territorio que parecían relegados, conceptos tales como el de hinterland; a la vez, han dotado a estos estudios de nuevos instrumentos para la cuantificación y el análisis pormenorizado de sucesos antes sólo estimables en forma intuitiva o partiendo de métodos científicos cualitativos, por ejemplo, mediante entrevistas a los operadores y otros actores de las cadenas logísticas. Los actuales desarrollos metodológicos e instrumentales, basados en redes digitales, sistemas informáticos y procesamiento de grandes volúmenes de datos, posibilitaron una nueva frontera en el conocimiento y comprensión de los procesos de gestión de materiales, información y circulación física, donde el análisis de la perspectiva espacial del transporte en sus diferentes escalas cuenta con variadas y mejores herramientas sobre las cuales basarse para obtener resultados más

rigurosos. Los hallazgos y resultantes de los actuales métodos de análisis, en algunos casos, pueden diferir de la percepción que poseen los propios actores de los procesos que los involucran, como por ejemplo el sector público, los operadores logísticos, portuarios y del transporte terrestre, entre otros.

En este capítulo será conceptualizada la noción de hinterland en relación con sus puertos vinculados, su evolución y actualización, así como dos aspectos derivados de los presentes estudios cuantitativos referidos a las áreas de influencia portuaria: la posibilidad de una delimitación más exacta y actual del territorio relacionado con un puerto, esto es su hinterland comercial, y el estudio de las redes de transporte que configuran dichas áreas de influencia, con énfasis en las causas generadoras de vulnerabilidad sobre las redes, con la consecuente afectación en la competitividad y productividad de las terminales portuarias.

La literatura revisada comprende estudios de geografía del transporte y logística, tanto en los aspectos teóricos como en la explicación de contextos territoriales específicos y estudios de casos. Se pretende determinar la evolución del concepto de hinterland y también las diferentes metodologías utilizadas para alcanzar una delimitación precisa del mismo, así como los elementos considerados en los estudios de vulnerabilidad en redes logísticas.

El presente capítulo completa el marco teórico y conceptual al que se enfoca el primer bloque del presente estudio. En el siguiente se desarrollará una explicación del caso argentino que será motivo de nuestro análisis empírico, desde la producción, su logística y el sistema portuario.

3.1 Cadenas logísticas globales

Las cadenas logísticas establecidas y emergentes dependen de servicios de transporte y logística relativamente barata, confiable y segura. Por lo tanto, los cambios en la ubicación de la demanda (población, poder de compra) y la oferta, así como las estrategias de empresas globales en la localización de sus centros de producción, impactan en la configuración espacial de la demanda del transporte y la logística. Además, son determinantes de las capacidades y características de tales servicios por el volumen y naturaleza de los productos a transportar. No obstante, la introducción de nuevas tecnologías o el desarrollo de nueva infraestructura puede conducir a una transformación de las redes existentes. Las innovaciones tecnológicas han intensificado las interacciones globales, y modificado la ubicación relativa de los lugares. En este contexto de gran dinamismo se dan dos procesos al mismo tiempo: especialización y concentración. Como fuera señalado en el capítulo anterior, los procesos de globalización geográfica están produciendo una convergencia espacio/tiempo de proporciones mundiales, más allá de los procesos de integración regional y continental. Cinco factores principales son de particular relevancia en este proceso: velocidad, economías de escala, expansión de las infraestructuras de transporte, eficiencia de las terminales de transporte, y tecnologías de la información (Wilmsmeier, 2015).

El progreso organizado del sistema de transporte es idéntico al de los factores que conducen al desarrollo y la competitividad; por lo tanto, éste puede maniobrar sus épocas y procesos. Sin embargo, a pesar de que el sistema de transporte se puede dirigir y organizar, las tendencias globales son definidas por su entorno y no por el propio sistema (Wilmsmeier, 2015).

En este sentido, la nueva geoestrategia marítima busca transportar el mayor volumen de mercancía en el menor tiempo posible asumiendo un mínimo riesgo para la carga, por lo que las grandes líneas marítimas hacen escalas sólo en los principales puertos. Durante la década de 1980, el transporte aéreo de pasajeros adoptó un sistema conformado por grandes nodos de distribución llamado hub and spoke, que reemplazó una multitud de tráficos punto a punto entre destinos finales a través de grandes distancias, por flujos de mayor volumen que conectan grandes aeropuertos intermedios, llamados hubs, desde los cuales se irradian tráficos a destinos de menor tráfico mediante trasbordos (Peyrelongue, 2010). En la década de 1990 este sistema fue intensificado en el transporte marítimo de cargas, conformándose grandes hubs o centros de trasbordo continentales, como Singapur en el sudeste asiático o Rotterdam y Amberes en la Unión Europea. Los principales puertos del mundo, entonces, se convierten en centros de carga desde donde se distribuye parte del tráfico hacia instalaciones secundarias, mediante barcos de menor tamaño.

Los hubs tuvieron un gran desarrollo apoyado en la introducción del contenedor para el transporte de cargas generales, permitiendo que una carga cambie de modo (marítimo, aéreo, carretero, ferroviario) sin necesidad de manipulación directa; es decir, se eliminó la ruptura de cargas en puertos y terminales (Antún et al, 1995/2013). Todo el procedimiento simplificó la operatoria, redujo los tiempos de carga y descarga y por ende los costos de la actividad, además de integrar los distintos modos de transporte (en especial el fluvial, carretero y ferroviario) en los extremos de la cadena, esto es los tráficos más cercanos a los puntos de origen y destino de las cargas, en sistemas de transporte que se dieron en llamar intermodales. En este sentido, la contenerización de la carga constituyó una verdadera revolución para la actividad a partir de los años '60 del siglo XX, y fue aprovechada especialmente por los países productores de manufacturas utilizando este soporte en forma masiva, para alcanzar su desarrollo logístico (Larrucea et al., 2014).

Por su parte, y al no necesitar entrar en puertos de menor calado, los buques que transitan rutas marítimas de largo rango y son atendidos por los puertos hubs fueron reduciendo su número y creciendo en tamaño. Así, se pasó del habitual buque de diseño Panamax (llamado de este modo por ser el máximo tamaño posible para atravesar el Canal de Panamá) a otros mayores -denominados Post-Panamax- en un progresivo gigantismo que aún no ha llegado a su límite. En años recientes, los buques insignia de los grandes armadores internacionales superan los 20.000 TEUs de capacidad (en los tráficos de Sudamérica, los buques de mayor porte llegaron en 2014-15 a los 10.000 TEUs). El actual escenario enfrenta a los puertos al desafío de modificar sus instalaciones y calado para atender los nuevos buques; así, en junio de 2016 se inauguró la ampliación del Canal de Panamá para permitir el paso de los buques de hasta 13.000 TEUs de capacidad. Los buques porta contenedores más grandes que transitan las rutas sudamericanas necesitan, a carga completa, profundidades de 14 metros, esto es más de 45 pies (Sánchez

et al, 2015). Esta dinámica provoca desplazamientos de la actividad económica, que repercuten en las economías regionales afectadas, es decir en el hinterland de cada puerto que ve aumentado o reducido su tráfico. En muchos casos, las políticas portuarias se diseñan según las características de las embarcaciones que utilizan (o lo harán potencialmente) las instalaciones locales. Los armadores operan en un mercado global, y los efectos de las políticas portuarias desarrolladas en cada terminal son ahora de mayor impacto, pudiendo interferir en la distribución de los tráficos generados más allá de las propias fronteras nacionales (Heaver, 1995; García Alonso y Sánchez, 2006).

En este sentido, el desarrollo de las políticas de transporte regional debe conciliar los intereses de diferentes factores del proceso del transporte marítimo (demanda y volumen de transporte, nuevos patrones de localización productiva, impactos en el transporte terrestre y la logística de cargas, cambios en la flota de los armadores) con los componentes estructurales o de modificación más lenta en el tiempo (profundidad de las vías navegables, conexiones viales o ferroviarias a los puertos, concesión de la operatoria portuaria, inversiones). Con lo cual es posible inferir, en líneas generales, que el sector público controla los factores estructurales y el largo plazo, mientras que el sector privado opera sobre los factores dinámicos relacionados con el transporte marítimo a escala global e interviene las condiciones de corto plazo, con capacidades en muchos casos superiores a los propios países en los cuales operan.

3.2 Cadenas logísticas en los hinterlands portuarios

La noción de hinterland resulta esencial para comprender el perfil de los puertos de exportación e importación de cargas, dado que en la relación de un puerto y su hinterland está cifrada buena parte de la competitividad tanto de las terminales portuarias como de los centros de producción y consumo vinculados a ellas mediante la conectividad de las redes de transporte terrestre.

El término hinterland, en líneas generales referente a una región interior respecto de un punto geográfico dado -por ejemplo, una ciudad costera-, fue adoptado por la jerga logística para hacer referencia a las áreas adyacentes a los puertos, que éstos sirven, y a su vez los proveen de tráfico, es decir de mercaderías para su transporte a otros destinos. Su opuesto, el foreland, comprende los destinos externos conectados con esos puertos por vía marítima (Martínez Pardo et al, 2012). El desarrollo de los distintos medios de transporte en las últimas décadas fue ampliando su sentido y facilitando cierta historicidad. Lo que antes se definía como un espacio lineal de contigüidad, hoy es una red que involucra intercambios económicos, logísticos e incluso poblacionales, en el marco estudiado por la geografía y economía del transporte.

Así como hoy los puertos pueden clasificarse en distintos tipos, también hay quienes distinguen varias clases de hinterlands. En su caracterización del concepto, García Alonso y Sánchez (2006) parten de una noción más generalizada -el territorio que genera el tráfico del puerto- para complejizarla a partir de la visión dual de Schut (1977): “el hinterland o área de influencia de una instalación portuaria es tanto aquel espacio geográfico en el que se origina el grueso del tráfico de dicha terminal, o el relacionado más

estrechamente con el enclave portuario en cuestión en comparación a otro puerto” (p. 288). Los recientes desarrollos del transporte internacional, que abarataron los costos a medida que crecían las distancias de los tráficos, han hecho que la economía básica de un puerto -servir al área geográficamente inmediata- pueda extenderse más allá de la zona natural de influencia, captando territorios más lejanos o que eran servidos de forma menos eficiente por otros puertos más cercanos a ellos; e, inversamente, verse amenazada por éstos. En base a estas afirmaciones, Slack (1993) distingue entre hinterland natural o primario, que sería todo aquel territorio para el cual el puerto considerado es la instalación más próxima; y hinterland competitivo o secundario, que es el ganado a otro puerto. Sánchez y Wilmsmeier (2006) distinguen por su parte entre hinterland central, congruente y extendido, según los tramos o funciones de demanda de los servicios portuarios.

Los grandes hubs cuentan con un hinterland extendido, ya que los destinos finales de la carga suelen estar muy alejados del área inmediata de influencia “natural” de estos puertos. Algunos tienen funciones casi absolutas como puertos de trasbordo: un caso extremo es Singapur, cuyas cargas son sólo el 18% generadas en la isla, siendo el 82% restante conexiones y trasbordos de cargas entre el sudeste asiático y las rutas principales de América del Norte y Europa (Peyrelongue, 2010). Rotterdam, en cambio, es un puerto destacado por sus conexiones multimodales con los grandes centros de producción y consumo del norte de Europa y del Mediterráneo, que aportan el 60% de sus cargas (Drewry, 2002). Es un caso clásico de hinterland extendido.

En sentido opuesto a la funcionalidad de Singapur, los puertos contiguos de Long Beach y Los Angeles, en la costa californiana, son el hub más importante de América en el Pacífico, el 85% de su tráfico contenerizado proviene de un amplio hinterland conectado por corredores ferroviarios con las regiones industriales del centro-este de EEUU y también por medio de la red ferroviaria mexicana al sur, concentrando cargas de ambos países (Drewry, 2002). Sólo el 15% corresponde al trasbordo de cargas correspondientes a otras rutas marítimas, incluyendo cargas contenerizadas entre Latinoamérica y el este de Asia.

Es significativo que las cargas marítimas de la costa sudamericana del Pacífico circulen largas distancias en sentido norte hasta Long Beach/Los Angeles, ya que realizan recorridos más extensos que en el viejo sistema de tráficos “punto a punto”. Pero el desarrollo de grandes buques portacontenedores motivó que aproximadamente un tercio del costo promedio de los tráficos corresponda a las rutas marítimas, siendo el mayor componente del costo el generado por la estiba y las operaciones portuarias (Peyrelongue, 2010). Es un ejemplo de los cambios que el sistema de hubs han impuesto en los tráficos internacionales de cargas, y también del menor peso relativo de la costa oeste de Sudamérica, que presenta en la cordillera de los Andes una severa limitación física para el desarrollo de hinterlands portuarios, desde los puertos del pacífico hacia territorio continental (Hoffmann, 2000).

En el Atlántico, por otro lado, varios puertos compiten por posicionarse como hubs regionales para el trasbordo de las cargas con destino a los grandes hubs de América del Norte y el Caribe. Para que el

sistema funcione debe consolidarse un segundo nivel de hubs regionales de menor capacidad que alimenten a los grandes puertos concentradores (menos de una decena a nivel global), funcionando como nodos satélites conectados con los principales hubs, llamados puertos alimentadores (feeders) componentes de las cadenas de distribución física internacional, de menor escala y cercanos a los centros de producción de los países (Peyrelongue, 2010).

Por cuestiones de latitud, los puertos argentinos son del tipo “fin de línea”, es decir que los tráficos terminan o comienzan, lo cual limitaría las posibilidades de desarrollar un hub regional. Una aproximación a este tipo de infraestructuras es el puerto de Buenos Aires, que en los últimos años se ha especializado en contenedores; pero por cuestiones de volumen y competencia con puertos cercanos como Montevideo, así como problemas intrínsecos de su geografía, termina dependiendo de hubs conectados con tráficos de mayor volumen ubicados al norte, como es el caso de Santos en Brasil.

El desarrollo del sistema hub and spoke y la extensión de los hinterlands naturales no están exentos de polémicas. Peyrelongue destaca la influencia de los países centrales, que desarrollaron el sistema para facilitar el mayor flujo de tráficos este-oeste a lo largo del hemisferio norte, en relación a la implementación de estos esquemas operativos por parte de los países del hemisferio sur, en particular los de Latinoamérica: “generalmente, la ortodoxia dominante tiende a ser asumida por gobiernos y actores de países periféricos, y, en esa medida, los modelos propuestos son aplicados de manera mecánica, obviando realidades nacionales y la existencia de un sistema jerárquico de relaciones internacionales. Un ejemplo evidente de tal situación es la multiplicación de proyectos para construir puertos hubs en cada país latinoamericano, sin reparar en el hecho que dichas instalaciones requieren, por definición, concentrar y distribuir grandes flujos de carga contenerizada, que no todos los países de la región producen por sí solos. Tampoco es frecuente analizar el impacto provocado por la presencia o ausencia de corredores internacionales de carga multimodal en la localización y desarrollo de dichos hubs” (2010, pp. 324-325).

Según datos de Containerisation International, en 2014 las cargas contenerizadas globales habían sumado unos 679 millones de TEUs, de los cuales más de 528 millones (casi el 78%) correspondían al tráfico de América del Norte, Unión Europea y el este asiático, es decir flujos este-oeste propios del hemisferio norte; mientras que los flujos norte-sur comprenden el 22% restante. La estadística evidencia que Sudamérica tiene un papel menor en el tráfico de contenedores (por su riqueza en recursos naturales, la mayor parte de las cargas son graneles). No obstante, y de manera parecida a la forma de ponderación del nivel de industrialización de un país como medida de su desarrollo, la literatura internacional suele coincidir en que el grado de contenerización de un puerto es un buen índice del desarrollo.

Hoffmann (2000) ubica en el Caribe los principales hubs latinoamericanos, más allá de la obvia presencia de Panamá como nodo relevante entre el Pacífico y el Atlántico. Pero advierte que el Pacífico sudamericano no tiene las mismas ventajas comparativas: no se cruzan rutas, los volúmenes son relativamente bajos y la ubicación no favorece a ningún puerto en particular a lo largo de la costa (como

fuera mencionado, hay un trasbordo creciente de cargas provenientes de Chile, Ecuador o Perú que se realiza en EE. UU., Panamá o incluso Jamaica). En la costa atlántica de América del Sur, en cambio, la integración económica del Mercosur y las conexiones terrestres y fluviales conducen a un potencial creciente en la concentración de cargas por carretera o ferrocarril, favoreciendo la formación y extensión de hinterlands competitivos. Los problemas, en la visión de Hoffmann, no son físicos sino normativos: restricciones en el cabotaje, dificultades laborales y obstáculos legales para las operaciones de trasbordo.

De todos modos, los hubs regionales no dependerán sólo del trasbordo sino también “de los flujos que logren atraer desde ‘tierra adentro’, es decir, desde su zona de influencia territorial o hinterland” (Peyrelongue, 2010, p. 337). Desde la perspectiva de esta visión, los hubs que lograron diversificar las modalidades de atracción de carga y en especial que pudieron expandir su hinterland -y aquí pone énfasis en las redes intermodales de transporte hacia el interior- “parecen encontrarse en una posición más sólida para afrontar tanto las fluctuaciones en el mercado, como las decisiones de las navieras y los operadores marítimos en cuanto a cambios en las rutas y puertos de recalada” (ibidem). Es decir, la inserción de estos puertos en las redes globales de tráfico de cargas -y su posición en dichas redes- tendrá un impacto directo en sus economías. Pero su competitividad a tal efecto, es decir su atractivo como centro concentrador de redes de transporte marítimo, tendrá que ver con las redes de transporte interior (terrestres) que vinculan al puerto con su hinterland (Acciaro y McKinnon, 2013; Merk y Notteboom, 2015).

En resumen, siguiendo a García Alonso y Sánchez, la posición estratégica de un puerto se define de acuerdo con dos parámetros: el potencial de la instalación para retener el tráfico generado en su entorno (hasta hace poco el único relevante), y su capacidad para atraer hacia sí conexiones terrestres y líneas marítimas suficientes para su inclusión en las principales rutas de transporte, sobre todo en materia de transporte de contenedores y logística multimodal (2006). El alargamiento de los flujos de tráfico y la extensión del hinterland de cada puerto genera competencia entre puertos, tanto por el tráfico “natural” como por el que pueden captar de las grandes líneas de carga, a escala regional o global. El puerto, natural vinculación entre interior y exterior, une de esta manera el tráfico global y el local, y prolonga uno en el otro, en ambos sentidos.

3.2.1 Hinterland y competitividad portuaria

En la actualidad, la dimensión del hinterland de un puerto varía según las mercancías, la época y el modo de transporte al cual se vincule, por lo que éste resulta una noción no lineal, así como el puerto dejó de ser “terminal” para convertirse en nodo de una red regional y aun global (Notteboom y Rodrigue, 2007). Lo cual se debe a la superación de los límites físicos que circunscribían su área de influencia a los centros de producción y consumo más cercanos, si bien la extensión de dichos límites es a veces sobredimensionada por los propios operadores portuarios (Debie y Guerrero, 2006). Motivo por el cual, la literatura (van Klink y Winden, 1998; Rodrigue, 1999; Wilmsmeier et al, 2011) define el concepto como

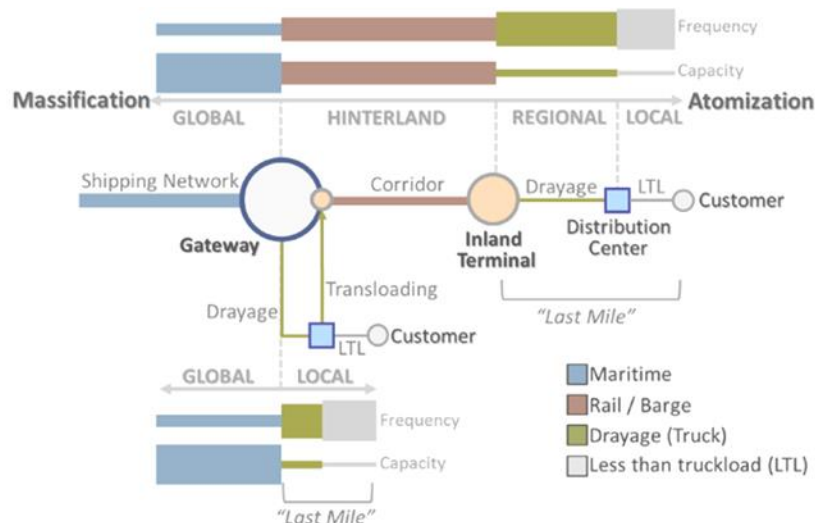
el área que puede ser atendida a un costo menor (ya sea en tarifas o tiempos de operación) en relación con cualquier otro puerto.

Es decir, la noción de hinterland ha evolucionado desde lo geográfico hacia lo económico, dado que el área de influencia de un puerto está delimitada por su eficiencia y mercado de transporte, siendo esta una interpretación genuinamente económica (Sánchez y Wilmsmeier, 2006). Por lo tanto, y siguiendo a Slack, es posible afirmar que el hinterland de un puerto es un mercado, y de ahí su interés económico. Es el mercado en el que compite con otros para atraer tráfico hacia sus instalaciones; esto es, su mercado relevante, y tendrá tantos como variedades de productos/servicios ofrezca en competencia con otros puertos. La clave está entonces en comprender cómo es el desempeño del operador portuario y qué resultados obtiene en cada caso (García Alonso y Sanchez, 2006).

De hecho, autores como Notteboom y Rodrigue (2005) señalan que “la distribución interior se ha convertido en una faceta muy relevante de la globalización, el transporte marítimo y la distribución de mercancías” (p. 298). Según su investigación conjunta, el costo del transporte terrestre supone una parte muy importante de los costos logísticos, los cuales podrían reducirse hasta en un tercio si se desarrollaran las estrategias adecuadas. En esta cuestión se centra el interés de continuar avanzando en investigaciones relacionadas con la temática.

La "última milla" en el transporte de carga terrestre, a lo largo de la cadena de transporte, tiende a ser bien atendida por los modos de alta capacidad y terminales que facilitan las economías de escala (masificación). Cuando se reduce la distancia al mercado, las economías de escala son más difíciles de lograr ya que el tamaño de los lotes tiende a disminuir (atomización). Es muy poco frecuente que un solo cliente pueda ser el destinatario de la carga total de un buque de gran porte. Para los envíos internacionales, la red mundial de transporte marítimo ofrece servicios con niveles de alta capacidad que operan como medios masivos, dependiendo de las rutas, con una frecuencia razonable en sus servicios (por ejemplo, dependiendo del puerto una naviera puede ofrecer una frecuencia diaria). La "última milla", en particular para la distribución al retail, generalmente consiste en entregas con vehículos de carga de baja capacidad de transporte que recorren distancias cortas y probablemente en un entorno urbano congestionado, en condiciones de bodega incompleta. Esta fase de la logística es uno de los procesos más complejos para planificar la cadena de suministros. El esquema aumenta su nivel de dificultad por la programación de un gran número de clientes, con una variedad de envíos y exigencias en cuanto a la confiabilidad de las entregas, que en muchos casos se desarrollan en núcleos urbanos que presentan tensiones con la actividad logística. La "última milla" es un concepto que también se aplica a la "primera milla", aunque a la inversa, lo cual implica la consolidación en una terminal de transporte cercana a los productores o centros de manufactura (y exportaciones en lugar de importaciones). El proceso de contenerización y el aumento de los volúmenes de cargas generales o a granel enfrentan una creciente problemática, entre la masificación en el transporte marítimo y terrestre ferroviario versus la atomización de los sistemas de transporte de cargas livianas (Rodrigue, 2006).

Figura 3 - La "última milla" en la distribución terrestre de la carga



Fuente: Jean-Paul Rodrigue (2006)

A partir de la revisión realizada por García Alonso y Garduño Rivera (2014) se concluye que, desde la perspectiva de los flujos de tráfico, la identificación de los factores determinantes de su distribución interportuaria puede ayudar a anticipar la evolución de los corredores de tráfico, y por este motivo es indispensable comprender el modo en que se configura y cómo se desarrolla el hinterland; es decir, por qué los flujos de tráfico se distribuyen entre los puertos del modo en que lo hacen. Pese a ello, los trabajos empíricos centrados en este tema han sido tradicionalmente escasos. Si bien la revisión de la literatura refleja un interés creciente acerca del tema de la elección portuaria desde la década pasada, el enfoque de los trabajos empíricos publicados está desequilibrado: la gran mayoría de ellos se han desarrollado desde la perspectiva marítima, dejando de lado el punto de vista terrestre (Cullinane & Wilmsmeier, 2011; García Alonso y Garduño Rivera, 2014). Este trabajo se propone contribuir a saldar la vacante realizando un aporte al análisis, desde la perspectiva terrestre.

3.2.2 Condiciones de competitividad

La literatura reconoce que existe una multiplicidad de servicios asociados -y por lo tanto costos- que influyen en las decisiones de atraque, tanto de las líneas marítimas como de los dadores de carga, en el marco de la competencia interportuaria. Sintéticamente y siguiendo a Noteboom (2008) pueden enumerarse los siguientes: la infraestructura física (acceso náutico, equipamiento, accesibilidad del hinterland); la localización geográfica; la eficiencia en la operatoria portuaria; la interconectividad portuaria (frecuencia de navegación); la calidad y costo de los servicios auxiliares; la eficiencia y costos en la gestión y administración portuaria; la disponibilidad, calidad y costos de las actividades logísticas que

agregan valor; la disponibilidad, calidad y costos de los sistemas portuarios; la seguridad y el desempeño ambiental; la reputación y, fundamentalmente, la fiabilidad, capacidad, frecuencia y costos de los servicios de transporte por camión, ferrocarril y barcaza.

La revisión de los estudios acerca de la importancia que cada uno de estos factores tiene en la selección de un puerto por parte de un armador muestra resultados divergentes e incluso opuestos (García Alonso y Sánchez, 2006; Pizzolato et al, 2010). En líneas generales, estos investigadores identifican tres factores principales en la evolución de la tensión entre la oferta y demanda en un puerto:

- i) la incidencia del costo de los servicios portuarios en el costo total del transporte y, por tanto, en el precio final del bien;
- ii) la elasticidad-precio de la demanda de la carga intercambiada por vía marítima; y
- iii) la posibilidad de sustituir los servicios recibidos en un puerto por los prestados desde otras instalaciones o, incluso, por otros modos.

Dicho esto, y según el autor y el puerto estudiado, encontramos armadores que eligen un puerto de atraque teniendo en cuenta principalmente las tarifas del servicio de carga y descarga, dejando la calidad del servicio o la conexión intermodal en un segundo plano; y otros que dan prioridad a alguna de las dos últimas condiciones sobre el costo del servicio portuario. Incluso hay quien menciona que las respuestas varían según el encuestado sea un armador, un agente marítimo o un consignatario (García Alonso y Sánchez, 2006).

Tongzon (1995) afirma que tarifa y calidad del servicio son los únicos factores que dependen directamente del operador portuario. El costo de los servicios portuarios será abonado por el armador o por el emisor-receptor de la carga en tierra según el tipo de tarifa especificada por los contratos de transporte: los dos más comunes son el FOB y el CIF. FOB (por free on board) es el habitual para las exportaciones de graneles y cargas generales, e incluye sólo el estibaje en el puerto de salida; mientras que CIF (sigla de cost, insurance, freight) incluye el trayecto hasta el puerto de llegada y el seguro de carga, y es el más utilizado en la importación y exportación de cargas por contenedor.

La calidad del servicio refiere en particular al tiempo de demora del buque en el puerto, contado desde el ingreso al canal de acceso hasta que el remolcador lo deja nuevamente en aguas abiertas. Puertos muy requeridos pueden tener “colas de atraque” que prolongan el tiempo total de navegación del buque hasta el fin de la línea, lo que además genera un costo de oportunidad para el buque detenido en puerto. Por otra parte, como se ha mencionado, un puerto tiende naturalmente a competir en mayor medida con sus vecinos que con terminales alejadas, si bien la eficiencia intermodal puede implicar la posibilidad de llegar a un mayor número de regiones en condiciones aún competitivas para un operador de transporte.

Entre los autores mencionados por García Alonso y Sánchez, Slack (1985) y Robinson (2002) confieren cierta importancia a la existencia de buenas conexiones intermodales entre el puerto y su hinterland. Este

factor fue cobrando peso en regiones con mayor número de puertos competitivos (la costa mediterránea de la UE es un caso clásico) así como con el advenimiento de la logística de CGVs, que dependen de un buen desempeño just in time para optimizar la relación entre los distintos eslabones de la cadena. Pero este factor depende de la inversión en infraestructura, por lo que sus efectos pueden ser evaluados en el largo plazo. Además, la autoridad portuaria debe actuar en coordinación con el Estado provincial o nacional para tomar decisiones en este tipo de inversiones, ya sea porque opera vinculada con el Estado (mediante un acuerdo de participación público-privada o PPP), o bien porque el sector público decide la oportunidad y momento de invertir, por cuestiones de soberanía y escala (Garnett, 1970).

En este sentido, el Estado tiene la oportunidad o responsabilidad de armonizar los intereses de las terminales portuarias de una misma región, de manera que se complementen entre sí o, al menos, no compitan abiertamente por los mismos mercados, lo cual podría garantizarles su subsistencia. Mientras que la competencia abierta sólo redundaría en la minimización de los hinterlands respectivos (Buch et al., 2004).

Por ejemplo: un gran número de autoridades portuarias ven en la operación de contenedores posibles mejoras en la calidad de sus terminales, dado que buena parte de los tráficos internacionales se canalizan en este soporte. Pero la actual tendencia del hub and spoke lleva a que los buques de mayor porte realicen escalas sólo en unos pocos puertos, que a su vez conectan con amplias regiones mediante el cabotaje, tramos marítimos cortos (short sea shipping o SSS) o conexiones intermodales. Una inversión demasiado optimista puede dejar a un puerto sobreofertado, con infraestructuras y equipamiento que luego no se ajusta con la demanda esperada. A diferencia del armador, las inversiones del Estado y de los operadores portuarios son procesos estructurales que dependen del largo plazo para lograr una adecuada respuesta a la demanda por parte de las cargas que reciben las terminales portuarias (Grzelakowski, 1985).

Una forma de evitar el exceso de inversiones y el consecuente incremento de capacidad es que el puerto se incorpore a una cadena logística, a través de los operadores del mercado, que asegure volúmenes acordes a la capacidad instalada, ya que los operadores logísticos compiten por atraer grandes tráficos - por ejemplo, los de las CGVs- (Robinson, 2002). Así, puede parecer que el operador portuario pierde autonomía para elegir qué tipo cargas podrá recibir en su terminal, pero por otra parte se asegura un tráfico regular minimizando los riesgos de la inversión en infraestructura.

No obstante, cabe acotar que los países periféricos productores de materias primas, como Argentina, tienen una baja contenerización como consecuencia de su propia especialización productiva. Esto genera un excedente de contenedores con mercancías de importación en los puertos, que puede agudizarse en momentos de bajos aranceles, por lo que dichos contenedores deben ser reposicionados, lo cual en la práctica implica que son transportados vacíos por los mismos buques o por otros, hacia puertos cercanos con mayor demanda.

3.2.3 El rol de la cadena logística en la competitividad portuaria

Las cadenas internacionales de suministros se están volviendo cada vez más complejas, y las empresas transnacionales confían en la efectividad del just in time para el abastecimiento global de productos terminados y semielaborados, por lo que los operadores logísticos se enfrentan con demandas, por parte de sus clientes, que presentan mayores exigencias en términos de fiabilidad y puntualidad de las entregas. Bowersox et al. (2007) observan una transición hacia redes flexibles y dinámicas orientadas a entornos de negocios donde la economía, la calidad y la sustentabilidad están muy igualadas, como así también la gestión de la información para el diseño de operaciones en tiempo real, los sistemas de comunicación y los procesos orientados a la demanda, los cuales son considerados críticos.

Heinrich y Betts (2003) sugieren que la red de negocios debe transformar sus cadenas de suministros estáticas para adaptarlas al incremento de su competitividad y robustez. Van Heck y Vervest (2007) enumeran así los elementos clave desde la lógica de una red empresarial de negocios optimizada:

- i. Selección de miembros: selección activa de los nodos de la red;
- ii. vinculación: desarrollos activos de (nuevas) relaciones entre los nodos de la red;
- iii. ajuste de objetivos: coordinación de las tareas y responsabilidades;
- iv. administración del riesgo y compensaciones;
- v. mejora continua, incluyendo la renovación de la red;
- vi. mecanismos de tolerancia a las fallas.

En este sentido, el desarrollo de tipo “puerto extendido” para terminales de contenedores debe ser considerado como una innovación específica en la red de negocios, donde la lógica de las transacciones interconectadas es aplicada a una red de terminales interiores multimodales.

Por lo general, el transporte no es considerado parte del proceso de diseño de las cadenas de suministros, sino que su demanda es derivada de las decisiones tomadas por estas cadenas, generalmente a un nivel operativo de mayor jerarquía y en ocasiones ni siquiera en la misma empresa, ya que estas funciones de la cadena suelen ser tercerizadas o subcontratadas. Este proceso implica que existen situaciones donde no es posible alcanzar desarrollos integrales, sino que el cliente elige en el contexto de las opciones ya existentes. Rodrigue (1999, 2008), analizando en particular puertos europeos, observa cierta incertidumbre en las cadenas de valor referida al transporte y la logística; es el proceso menos tecnificado en términos de optimización de costos y maximización de sus niveles de productividad. Como consecuencia, observa un potencial en la sincronización de actividades en las terminales portuarias a través de dichas cadenas, que pueden constituir un factor relevante en los beneficios, a la vez que optimizan su eficiencia debido a la práctica periódica del just in time.

El “puerto seco” (dry port) es un ejemplo de innovación más allá del límite costero. La idea subyacente es que hoy no todas las actividades económicas e industriales son llevadas a cabo necesariamente cerca de

los puertos (práctica extendida en muchos países de la periferia, y que también en el pasado lo fuera en los centrales): un buen estado de la infraestructura y nodos en el interior, alejados de las terminales portuarias, pueden contribuir al crecimiento del comercio, y conducir el desarrollo regional al interior de los hinterlands.

Leveque y Roso (2002) definen el puerto seco como “una terminal intermodal interior directamente conectada a uno o más puertos de alta o mediana capacidad de transporte, donde los clientes pueden dejar/recoger cargas estandarizadas como si directamente fuera un puerto marítimo” (p. 9). La intención es que actúe como una extensión del puerto, tanto para el tráfico de exportación como de importación. Así, el puerto seco puede constituirse como un operador de transporte agregado a la cadena de actores que conforman una red logística. Este tipo de puertos sirven para consolidar cargas, y sobre todo sirven a una comunidad de dadores de carga y operadores de transporte y logísticos. El principal objetivo es transferir actividades del puerto marítimo hacia el puerto seco, fundamentalmente para resolver tensiones en entornos congestionados y mitigar sus externalidades, pero también apalancan beneficios adicionales, como inducir las condiciones necesarias para la reasignación modal, por ejemplo, con un aumento de la participación ferroviaria en la matriz de cargas terrestres, generando mayor conectividad y accesibilidad desde zonas lejanas a las terminales portuarias.

La visión de los puertos secos desde una perspectiva económica es planteada por Notteboom y Rodrigue (2005), que observan el desarrollo de redes en el hinterland como un nuevo escenario de la competencia entre los puertos marítimos. Rotterdam, Amberes y otros puertos de Alemania y España, así como diversos puertos estadounidenses, han desarrollado hasta cierto punto el concepto de puerto seco. En Gran Bretaña, las prácticas y procedimientos locales ya facilitan la operatoria sin papeles en estas instalaciones, incluyendo el preembarque de los contenedores, una condición recomendada por Leveque y Roso con algunas dificultades para su implementación. Blyde (2014) identifica un caso de este tipo en la ciudad argentina de Rafaela, en la provincia de Santa Fe, donde una empresa autopartista logró la radicación de una oficina de aduana en su planta industrial para evitar demoras y facilitar la gestión documental de sus exportaciones directamente embarcadas en las terminales portuarias.

En otras partes del mundo, a menudo existen puertos secos con propósitos mucho más pragmáticos. Por ejemplo, el paso de Kazajstán a China está restringido, y la única forma de cruzar la frontera con camiones es por un corredor de tránsito con controles estrictos entre un puerto seco del lado chino y otro del lado de Kazajstán (Wang y Wang, 2010). En muchos otros casos, el puerto seco es meramente una extensión de la infraestructura del puerto marítimo, cuyo propósito es desbloquear el área adyacente de un puerto. Veenstra et al (2012) llaman a esta integración del puerto seco con un puerto marítimo un sistema de “puerta extendida” (extended gate), donde la carga llega por vías intermodales desde el interior del hinterland, para realizar las gestiones aduaneras, y a continuación la manipulación y transporte son realizados por la propia terminal marítima a través de modos y encaminamientos óptimos (por ejemplo, con arribos al puerto principal por vía fluvial o ferroviaria). Sin embargo, Monios (2011), analizando los puertos europeos, concluye que existen desarrollos diferentes con una misma denominación; también

hace referencia al término “puerto seco” como un concepto utilizado desde hace varias décadas, refiriendo originalmente a terminales ubicadas en países o regiones sin salida directa al océano. La diferencia principal, según Monios, está en que las terminales antiguas contaban con un modelo de gestión en el cual la operatoria del transporte (en particular la ferroviaria) era realizada por empresas públicas; en la actualidad los nuevos desarrollos parten de la iniciativa de los operadores portuarios o marítimos, y las conexiones intermodales pueden ser llevadas a cabo por operadores logísticos integrados verticalmente, con la participación de diferentes empresas relacionadas al transporte y los procesos logísticos, como operadores portuarios, ferroviarios privados, proveedores de servicios logísticos integrales 3PL y de transporte marítimo.

En resumen, la revisión de la literatura sobre hinterlands portuarios y cadenas logísticas ha permitido identificar una serie de temas clave desde el punto de vista del transporte y el territorio, por ejemplo, los patrones de movilidad de cargas que ocurren en el interior de los hinterlands y que pueden ser jerarquizados a partir de la ponderación de los principales corredores, lo que a su vez se relaciona con la dimensión de los hinterlands y permite pensar aquéllos como un elemento a considerar para su estimación. Por otra parte, la fluidez del transporte en dichos corredores tendrá una repercusión inmediata en la competitividad del sistema logístico -hoy enfocado en el just in time- y las posibilidades de crecimiento -o de reducción en caso de mal funcionamiento- de dicho hinterland portuario. Por lo que se hace necesario estudiar las redes logísticas en términos de accesibilidad.

Las relaciones del transporte en cuanto a su demanda y cobertura se materializan en el espacio geográfico, y los movimientos resultantes pueden interpretarse como una serie de interacciones espaciales compuestas por pares de orígenes y destinos (Rodrigue, 2006). El método para determinar la dimensión de un hinterland, básicamente, es identificar las zonas de origen que aportan tráficos convergentes a un puerto-destino para su exportación, y la secuencia inversa -zonas de consumo de los productos ingresados por dicho puerto- en el caso de la importación. Los estudios tradicionales consideran los pares de origen y destino, pero existe cierta tendencia a no incluir elementos de análisis relacionados con los procesos logísticos y de transporte, localizados en diferentes tramos de red que estructuran las áreas de influencia portuaria; estos elementos, los tramos, son un factor relevante en la definición de los hinterlands. Nuestra investigación pretende aportar una perspectiva adecuada para la consideración de dichos elementos en la ponderación de los hinterlands de los puertos de exportación.

En relación con la literatura referente al tema producida en el país, no se han encontrado trabajos sobre encaminamientos de los tráficos de carga desde los lugares de producción hasta los puertos exportadores y tampoco sobre la vulnerabilidad de las redes y criticidad de los tramos viales vinculados a los accesos portuarios. La vulnerabilidad de la red vial constituye un factor relevante considerando procesos como: su afectación resultante del cambio climático con las consecuentes pérdidas de accesibilidad y la necesidad de su adaptación, la capacidad de resiliencia de las redes de transporte terrestre, y la robustez de las cadenas de abastecimiento. En el caso argentino, y dada la preponderancia de la red vial en la

logística de cargas (más sobre esto en el capítulo 5), consideraremos la infraestructura vial para realizar el correspondiente análisis empírico.

3.3 Delimitación y caracterización de los hinterlands

Como fuera mencionado, los estudios sobre competitividad portuaria tienden a tomar la perspectiva de los operadores marítimos, es decir identifican al puerto desde fuera. En comparación, es mucho menor la cantidad de trabajos enfocados a las conexiones entre los puertos y las zonas de producción y consumo aledañas al interior de los países. Partiendo de tales afirmaciones es posible entender el motivo por el cual los hinterlands, cuya importancia crece en la consideración de las terminales portuarias, no hayan sido foco de los estudios tradicionales, y recién fueran considerados en años recientes (Campos Neto y Santos, 2005; García Alonso, 2005; Pizzolato et al, 2010; Martínez Pardo et al, 2012; Wang et al, 2016, entre otros).

En el pasado, uno de los métodos utilizados para definir el área de influencia al interior de un puerto consistía en el trazado de líneas isométricas que unían puntos equidistantes entre ese puerto y los contiguos, considerándose que las cargas serían direccionadas al puerto más próximo. La conexión ferroviaria facilitó una expansión radial la cual, a su vez, estimuló la formación de grandes centros urbanos (Kraft et al, 2014). Ya en 1948, F.W. Morgan (citado en Degrossi, 2001) propuso delimitar el hinterland de un puerto a partir del análisis del movimiento de las cargas de la región adyacente, estableciendo una división entre hinterland primario, secundario y marginal según fuera la importancia del puerto estudiado en el movimiento de las cargas de cada área.

La situación actual respecto a la reducción de los costos del transporte y la accesibilidad facilitada por la conectividad terrestre de las redes viales y ferroviarias con los principales centros logísticos o nodos portuarios, ha multiplicado las opciones para productores y transportistas, por lo tanto la delimitación de un hinterland se hace mucho más compleja y su configuración evoluciona permanentemente según la dinámica de los factores que intervienen en la toma de decisiones (costo de los fletes, estado de las rutas, especialización portuaria, exenciones impositivas, participación en CGVs, etc.). No son suficientes los factores estáticos clásicos para cuantificar la influencia de un puerto. Es en base a esto Notteboom y Rodrigue (2007) proponen una serie de criterios de evaluación: física, macroeconómica y logística.

Una perspectiva económica para el análisis de la dimensión de un hinterland portuario ha sido contemplar las estadísticas aduaneras, tanto en lo que hace al comercio exterior (McCalla, 1999; García Alonso, 2005) como a los tributos fiscales que genera dicha actividad (Martínez Pardo et al, 2012). Cabe acotar que, en el caso de los manifiestos aduaneros, la información sirve tanto para identificar el hinterland como el foreland. La combinación de esta información con la de cámaras de empresas exportadoras e importadoras, operadores portuarios y otros actores vinculados a la actividad permite profundizar el análisis, dado que a la circunscripción de la información estadística por provincias se suma la medición del

impacto regional de cada terminal portuaria: los límites del hinterland dependen de la localización de las empresas de origen o destino de las cargas que atraviesan ese puerto, ya sea que el proceso se complete dentro de la región o que ésta sea un eslabón de una cadena más amplia (Debie y Guerrero, 2006). Los procesos informáticos de generación y entrecruzamiento de la información hacen posible gestionar bases de datos de mayor tamaño que en décadas anteriores. De esta manera, se pueden realizar estudios cuantitativos más allá del uso o no de testimonios por parte de los usuarios de los puertos (García Alonso, 2005).

Dado que actualmente los usuarios de un puerto no precisamente están distribuidos de manera homogénea dentro de las fronteras de una provincia o municipio, los beneficios directos que se derivan de la actividad de un puerto no se agotan en su hinterland físico natural, de hecho, es posible que ni siquiera tengan relación directa con este territorio (Martínez Pardo et al, 2012). Las empresas exportadoras, que no están localizadas cerca del puerto, tienen a su vez vínculo con los mercados locales de empleo, que también pueden ser considerados parte del hinterland, así como puede ocurrir en una CGV. La densidad poblacional de una región, por sí sola, no explica la dimensión del hinterland del puerto que la sirve, como demuestran Debie y Guerrero (2006) comparando la actividad de los puertos de Génova y Barcelona.

Un mercado laboral local puede definirse a partir del cotejo entre la población residente de un municipio y sus desplazamientos (viajes pendulares o commuting) hacia los lugares de trabajo, dado que la fuerza de trabajo hoy también es una variable con cierta independencia de la espacialidad inmediata, replicando de alguna manera la fragmentación de los orígenes y destinos de la carga (Kraft et al, 2014). Así, pueden delimitarse mercados laborales locales con independencia de los lugares de residencia, considerándose por ejemplo áreas donde un 75% de los residentes también trabajen allí y viceversa (siendo la idea que no son exactamente los mismos unos que otros, ya que existen desplazamientos entre ciudades de una misma área), (Martínez Pardo et al, 2012).

Este enfoque mixto se sirve de los estudios más avanzados de movilidad urbana de personas, en comparación con los de transporte de cargas, para la delimitación de hinterlands. Efectivamente, los flujos del transporte terrestre pueden dividirse fácilmente entre cargas (manipuladas por los operadores logísticos, en las distintas etapas entre los centros de producción y consumo) y personas (flujos que en la corta distancia se centran en el commuting), según los vehículos que circulen por la red; y así como aquéllas constituyen el insumo principal de la red logística de un hinterland portuario, éstas lo son de la red constitutiva de un hinterland urbano (Kraft et al, 2014). Puede decirse que los estudios de hinterland urbano son anteriores y más desarrollados que los de hinterland portuario o de centros logísticos. Y los trabajos de investigación más recientes sobre movilidad de personas reflejan una complejidad de movimientos que va más allá de los efectos centrífugos y centrípetos de la geografía local, generándose variables cada vez más policéntricas, que involucran desplazamientos laterales y tangenciales entre centro e hinterland y también entre hinterlands diferentes (Gutiérrez y García-Palomares, 2007).

Sin embargo, la evaluación de esta complejidad creciente en la organización espacial, máxime tratándose de desplazamientos, es decir interacciones espaciales transitorias, multiplica los problemas para limitar el campo de estudio, y también para detectar patrones en volúmenes de información cada vez más considerables, sobre todo en la geografía urbana y en los países desarrollados, pioneros en este tipo de estudios. En comparación, la geografía del transporte de cargas puede resultar un poco más predecible, y con una menor cantidad de variables, en especial en países menos desarrollados, con redes logísticas de baja complejidad (aunque, en el caso argentino, de gran extensión). En este universo, la principal limitación son las bases de datos disponibles, dependientes de las fluctuaciones económicas y políticas de los países involucrados; si bien esta limitación también puede ocurrir en países desarrollados, situación verificada en el estudio de García Alonso (2005).

En Brasil, Campos Neto y Santos (2005) realizaron un estudio del puerto de Santos considerando los valores de importación y exportación, orígenes y destinos de los productos; el comercio exterior de cada municipio; y la importancia del puerto en la balanza comercial de esos municipios. Así se delimitó un hinterland primario de cinco estados adyacentes al puerto, y otro secundario, también compuesto por cinco estados, más alejados. Pero la dimensión del hinterland definido dependerá de los criterios de corte: en este caso, un valor mínimo de US\$ 100 millones anuales en el comercio de cada unidad estudiada que despachaba su producción por el puerto, y una participación de este no menor al 10% sobre el comercio internacional de dicha unidad federal, para integrar el hinterland primario. Un criterio de corte más selectivo reducirá el tamaño del hinterland resultante: así, Pizzolato et al (2010) fijaron un market share del 70% en su estudio del también brasileño puerto de Rio Grande, arribando a un área sensiblemente menor que las estimaciones realizadas con anterioridad. Ya Debie y Guerrero (2006), a partir de un estudio cualitativo, asignaban al puerto de Barcelona un hinterland no mayor a 100 km de radio, en base a testimonios de los actores portuarios y las tendencias relevadas sobre la extensión de los recorridos del transporte de contenedores. En este sentido, cada locación estudiada tendrá sus propias particularidades (físicas, poblacionales, logísticas etc.) que influirán sobre el método a utilizar.

Van Klink y Winden (1998) proponen un método de delimitación a partir de las siguientes variables: identificar los principales clientes del puerto en un radio de 500 km con los puntos de origen de los contenedores operados por ese puerto; determinar los costos de transporte entre el puerto y los municipios de origen/destino de las cargas, así como los de puertos competidores; comparar los costos de transporte para identificar los municipios desde donde éstos son más competitivos, e identificar los mercados potenciales, y aquellos donde los costos son similares a los de puertos competidores, para determinar áreas de concurrencia entre dichas terminales. El análisis logístico puede comprender modos diferentes que logren añadir competitividad en la vinculación con los centros de producción, como el fluvial o el ferroviario. Dicha metodología fue utilizada en Brasil para estudiar los puertos de Bahía y el área de São Paulo.

El estudio de Pizzolato et al (2010), centrado en el puerto de Rio Grande en el sur de Brasil, comienza por diferenciar entre la delimitación del hinterland actual de un puerto y la de su hinterland potencial, y afirma

que, si bien lo ideal es una combinación de ambas, la primera sólo pueden determinarla los propios operadores portuarios, ya que equivale a una “fotografía” de un momento de la operatoria, siempre variable tanto por estacionalidad como por distancia. Para el análisis se vale de un método mixto, considerando las exportaciones por contenedor de las ciudades gaúchas (del Estado de Rio Grande do Sul), los volúmenes de carga involucrados (hasta aquí datos absolutos), la participación relativa del puerto de Rio Grande en el comercio exterior de esas ciudades (desde donde se deduce un hinterland primario y otro secundario), y la utilización de un algoritmo para suplir la falta de datos confiables sobre costos del transporte interno, arribando así al hinterland potencial. Los datos resultantes fueron georreferenciados utilizando imágenes satelitales, mediante un sistema SIG. Para el referido análisis fue necesario compatibilizar las bases de datos disponibles.

El uso de modelos matemáticos permite modelizar la demanda y determinar las probabilidades del tráfico de cargas en un trayecto determinado a lo largo de un período también determinado, arribando a situaciones de aparente aleatoriedad a partir del uso de modelos de elección cualitativa o discreta (discrete choice model), obteniendo aproximaciones de razonable certeza a partir de los datos disponibles. Wang et al (2016) lograron el diseño de un algoritmo capaz de comprender el comportamiento de las cargas a lo largo de una red intermodal. Algunos de estos estudios se centran en las posibilidades de un único puerto (generalmente a pedido del operador portuario), pero para su realización deben ser también consideradas las de sus competidores; otros análisis, aprovechando la relatividad de los datos y la necesidad de extender el campo de estudio para comprender todas las variables, se han dedicado a delimitar los hinterlands de la totalidad de los puertos de una región, como hiciera García Alonso con las terminales marítimas españolas (2005).

Los modelos de elección cualitativa no son la única herramienta para discernir el comportamiento de los usuarios de transporte en las redes de un hinterland. El modelo de Huff, desarrollado hace más de medio siglo para la estimación de la capacidad de atracción de los nuevos shopping centers ubicados en áreas suburbanas de EE. UU., incorpora dos variables centradas en las fuerzas de atracción y repulsión (conocidas como masa y fricción) que atraen al consumidor a un destino determinado. La variable distancia es reemplazada por el tiempo de viaje, actualizando la ecuación resultante, y también se considera la clásica relación entre costo y beneficio como factor determinante en la elección del usuario: éste podrá, por ejemplo, elegir una ruta más larga si el tiempo para recorrerla es más corto que el de la ruta tradicional (ej. autopistas).

El uso de tiempos de viaje, así como la posibilidad de superponer áreas de influencia de centros vecinos entre sí, ha hecho que este modelo resulte atractivo también para el análisis de redes de transporte de carga; así, Zhuang y Yu (2014) y Moura et al. (2017) proponen adaptaciones del modelo de Huff para delimitar hinterlands portuarios, utilizando las posibilidades del software ArcGIS para el desagregado de datos y acumulación de éstos en shapefiles. Como en el caso del modelo original, estas adaptaciones buscan determinar los puntos de atracción y repulsión de nodos vecinos entre sí, y cuyas áreas de

influencia tienden a superponerse (Shanghai y Ningbo en el primer estudio mencionado; Bilbao, Barcelona y Valencia en el segundo).

El caso argentino guarda ciertas diferencias dada la relativa lejanía entre los principales nodos portuarios y su especialización. Nos proponemos, en el contexto analizado, una delimitación de los principales hinterlands portuarios a partir de un criterio mixto, partiendo del análisis pormenorizado de los orígenes de la carga, desagregados a nivel de localidades (centroides), pero teniendo en cuenta, como en los estudios realizados a partir de las adaptaciones del modelo de Huff, los tiempos de viaje en los tramos de red vial. Para lograr los resultados esperados realizaremos un análisis previo de las características de la red logística, con una asignación modal vial predominante.

3.4 Carga de la red, vulnerabilidad y criticidad

En los puntos anteriores fue analizada la importancia del delivery just in time en la configuración de las cadenas logísticas globales o de gran extensión, y también la creciente relevancia del concepto de accesibilidad a la hora de evaluar la competitividad de un puerto, tanto en términos de la operatoria de los buques que recalcan en las terminales como del movimiento de cargas por las vías terrestres o fluviales que lo alimentan desde el interior del país y que vertebran su hinterland. En este último punto, el análisis de las redes convergentes sobre dichas terminales resulta esencial para determinar su accesibilidad desde el interior y, por tanto, evaluar su competitividad en relación con otros puertos de la región.

El buen desempeño de una red vial, ferroviaria o fluvial afecta a la fluidez del movimiento de cargas, cuya estabilidad más allá de variaciones estacionarias y accidentes naturales o provocados, influye directamente en la competencia logística de los operadores que transitan por ella. En las últimas dos décadas, y en correlación con el desarrollo de instrumentos informáticos de gran capacidad y la creciente preocupación por el terrorismo en el mundo, el estudio de los diferentes tipos de redes para determinar sus puntos críticos se ha impuesto como una tendencia de creciente interés, tanto para organismos públicos, como para empresas que deben asegurar la continuidad de sus cadenas de suministros y mantener activos sus canales de distribución (Sheffi, 2016). Se trata de una derivación de los más tradicionales estudios de accesibilidad, pensados para analizar el desempeño de redes en condiciones normales de tráfico (para una comparativa de estudios de este tipo en España: López-Escolano y Pueyo Campos, 2018). Si bien los estudios de accesibilidad más comunes se refieren a redes de tipo vial, los hay también ferroviarios (Gavira Narváez y Ventura Fernández, 2013) y urbanos (Gutiérrez Gallego et al., 2014, estudian el acceso al transporte público), refiriéndose tanto al acceso de cargas como de pasajeros.

En líneas generales, las redes viales han sido estudiadas desde el punto de vista del tráfico de pasajeros que las utilizan, como derivación del interés por la congestión urbana y la forma de mitigarla. La posibilidad de una catástrofe natural (terremoto, inundación, etc.) o provocada (ej. ataque terrorista) ha dirigido los esfuerzos hacia los estudios de vulnerabilidad, con la intención de identificar los puntos más

débiles de una red específica y la afectación de las zonas aledañas (por ejemplo: Rodríguez Núñez y García-Palomares, 2014). El desarrollo de instrumentos informáticos con capacidad de manipulación de datos a gran escala, e incluso en tiempo real (big data), así como el progreso de los modelos de integración de dichos datos aplicables a diferentes tipos de redes, ha extendido el campo de estudio hacia redes de diferentes características técnicas, como las de distribución eléctrica, internet de banda ancha, o incluso redes inmateriales como las que relacionan actividades de consumo habitual (por ejemplo, la ubicación de puestos de venta de bebidas alcohólicas en un área dada) con la estadística criminal (robos y ataques a las personas en la misma área) (Grubestic et al, 2008 y 2012).

Actualmente son pocos los trabajos centrados en el tráfico de cargas: algunos (p. ej. Tran y Namatame, 2015; Dunn y Wilkinson, 2016) se centran en el transporte aéreo, dado que este modo de transporte configura sus redes en base a esquemas hub and spoke y resulta particularmente útil medir su vulnerabilidad. Menos comunes son los intentos de medir vulnerabilidad en redes intermodales: Burgholzer et al. (2013) aplican un modelo propio sobre un tramo específico de la red de transporte austríaca, mientras que otros trabajos (Miller-Hooks et al., 2011; Chen y Miller-Hooks, 2012) desarrollaron modelos para cuantificar la resiliencia de la red de transporte de cargas entre Nueva York y Washington DC.

A continuación, se detallan los principales conceptos considerados en este tipo de estudios.

3.4.1 Vulnerabilidad

Con el cambio de siglo, se hizo necesario delimitar las nociones más utilizadas en estos estudios de redes más allá del horizonte de seguridad previsto en las primeras investigaciones. Los dos conceptos principales para tener en cuenta en el presente análisis son los de vulnerabilidad, aplicado al total de la red; y criticidad, aplicado a cada uno de sus elementos.

El concepto de vulnerabilidad, tomado de otras ciencias como las biológicas, refiere en el caso de las redes de transporte a la capacidad de éstas para seguir funcionando tras sufrir alteraciones, esto es: cuán susceptibles son de causar una reducción en la accesibilidad o en su capacidad de servicio, luego de producirse incidencias en alguno o varios de sus elementos (Berdica, 2002; Burgholzer et al, 2012). Una red se compone de tramos y nodos, representados gráficamente como arcos y puntos. Toda incidencia en un tramo o nodo afectará los tiempos de tráfico de la red, dado que obliga a utilizar una ruta alternativa, generalmente más extensa o compleja -se supone que el tráfico deriva hacia la ruta óptima-, por lo que el tiempo de llegada a su destino será mayor. Un estudio de vulnerabilidad se enfoca en cuantificar dichas demoras, identificando los puntos débiles o críticos de la red mediante el desarrollo de diferentes hipótesis de interrupción de tramos o congestión en los nodos. Algunos estudios se dedican a un tramo específico, al que se aplican diversas hipótesis de afectación; otros cuantifican la posibilidad de

interrupción en todos los tramos de una red, probados de uno en uno, para identificar los elementos críticos. Esto es, estudian la criticidad relativa de los distintos elementos de la red.

Para el estudio de redes de transporte, el foco está puesto en la funcionalidad del sistema más que en la materialidad de la red, si bien la discontinuidad puede ser causada por una falla física. Es decir, las variaciones en la accesibilidad son más importantes que el motivo real de los incidentes (Berdica, 2002). En este punto, Berdica diferencia entre el concepto de accesibilidad, que enfoca el problema desde el punto de vista de la demanda, dado que involucra la potencialidad para movilizarse hacia un destino determinado; y el de capacidad de servicio, que opera desde el punto de vista de la oferta, esto es de la existencia de una ruta viable entre una locación y otra. Si bien la perspectiva de la demanda es útil a la hora de cuantificar consecuencias (demoras), Berdica cree mejor describir la performance de un sistema de transporte vial en términos de capacidad de servicio, a la que define como la descripción de la posibilidad de uso de un determinado nodo/ruta/red vial durante un período de tiempo determinado. También es aplicable la definición de calidad de transporte hecha por Goodwin (1992): “la cualidad básica de un sistema para llevar a alguien de donde está a donde quiere estar, en el momento en que quiere viajar, y a un costo que justifique el viaje” (p. 662).

Si bien este tipo de estudios es relativamente reciente en la literatura académica, algunos elementos de análisis tienen una antigüedad mayor: Jenelius (2009) cita un estudio de 1964 sobre redes de comunicaciones donde ya se consideraba que las redes malladas eran más robustas ante fallos aleatorios en un tramo o nodo, en comparación con redes más centralizadas, del tipo hub and spoke: como puede advertirse, es posible realizar una analogía con las redes viales y encontrar que, justamente, las localizaciones hoy privilegiadas por las grandes cadenas logísticas globales son las más propensas a la vulnerabilidad como un todo.

Dicho esto, Jenelius considera que tan importantes como el trazado físico de la red resultan los patrones de tráfico que determinan su funcionalidad. El estudio concluye que pueden considerarse dos niveles de vulnerabilidad a escala regional: desde el punto de vista de la oferta, una región es particularmente vulnerable si las consecuencias de una disrupción en términos de tiempos de viaje son graves para el tráfico general de la red. En cuanto al punto de vista de la demanda, una región es más vulnerable si las consecuencias de las disrupciones afectan sobre todo a los usuarios de dicha región.

3.4.2 Incidencias y Eventos

Las incidencias que afectan a una red de este tipo pueden definirse como eventos ocurridos en la misma, predecibles o no, y que afectan su funcionamiento óptimo. Pueden ser de origen natural, como los derivados de condiciones climáticas extremas, o estar relacionados con accidentes de la red física o de quienes circulan por ella (accidentes de tráfico, daños en la infraestructura), o incluso ser provocados por

actores relacionados con ella o extraños a ella (congestión, cortes por protestas, actos de terrorismo). Estos eventos son diferentes en su frecuencia, predictibilidad, extensión geográfica y cantidad, pero tienen en común su influencia negativa en la capacidad de servicio de la red, tanto por sí mismos o como causa de una cadena de eventos que termine en la interrupción o reducción considerable del tráfico. Son conocidos como incidencias o incidentes, y pueden causar tanto una reducción de la capacidad como un incremento en la demanda (Berdica, 2002). Cuando un tramo es afectado por una incidencia o evento, se dice que ese tramo es crítico, surgiendo la vulnerabilidad total de la red del promedio de las criticidades de los tramos afectados y su proporción respecto de aquellos donde el flujo continúa siendo normal.

En este punto, cabe acotar que el término “incidencia” se utiliza generalmente para referir a fenómenos extraordinarios como los citados en el párrafo anterior, y que son los habitualmente ponderados en los estudios de vulnerabilidad. Para los efectos menores y ordinarios del tráfico se reserva el término “evento”, constituyendo la incidencia un evento no ordinario. No obstante, las herramientas utilizadas para el estudio de la afectación de redes por incidencias también pueden ser aplicadas al estudio de los eventos y su afectación del flujo normal de los tráficos.

Un ejemplo de combinación de incidencias y eventos en una red real de transporte de cargas es el de Burgholzer et al (2012), dedicado a un tramo intermodal (Linz-Viena) de la red austríaca de cargas, que incluye transporte fluvial, ferroviario y carretero. Cada incidencia o evento es cuantificado por el tiempo durante el cual interrumpe un tramo de la red: así, la caída de un árbol sobre las vías provoca una demora estimada en 2 horas; los trabajos de mantenimiento en una compuerta del río Danubio, una demora de 6 horas; e interrupciones del tráfico fluvial debido a subidas del río, entre 1 y 6 días de demora. Un modelo de simulación distribuye estas interrupciones aleatoriamente a lo largo de la red y simulando 100 veces cada uno de los escenarios posibles, con el agregado de datos reales de la carga de tráfico habitual sobre la red, para obtener información sobre la manera en que los actores del tráfico reaccionan a las incidencias, teniendo en cuenta por ejemplo que éstos están constantemente informados del estado de las rutas, y que a la hora de tomar una decisión, y siguiendo un criterio de reducción de costos, tenderán a inclinarse por el camino más corto. Los resultados son luego tabulados y utilizados para asignar índices de criticidad a cada tramo, y de vulnerabilidad a toda la red.

Algunos estudios, como el de Burgholzer, eligen un tramo específico para ensayar sobre él todo tipo de eventualidades; otros relevan la influencia de cortes en todos los enlaces de una red, anulándolos uno a uno (Rodríguez Núñez y Gutiérrez Puebla, 2012).

3.4.3 Robustez, resiliencia, redundancia

Robustez, en oposición a vulnerabilidad, es una noción muy utilizada en informática para referir a la capacidad de una red para resistir tensiones; algunos estudios en redes de transporte utilizan este concepto (Jenelius, 2009; R. Núñez y G. Puebla, 2012). La idea es que una red robusta tiene la suficiente

capacidad de absorción del impacto de situaciones críticas en sus arcos y/o nodos, como para mantener una capacidad de funcionamiento similar a la habitual. Es utilizada con mayor frecuencia como una noción cualitativa.

La resiliencia, noción proveniente de la ecología, expresa la capacidad de un sistema para volver a la normalidad después de un desequilibrio. Involucra los factores de escala -cuán grande puede ser un desequilibrio sin afectar la resiliencia de la red- y velocidad de recuperación. Cabe destacar que el nuevo estado de equilibrio puede ser el anterior o bien uno nuevo, debido a la imposibilidad de retornar al equilibrio anterior, fundándose por tanto una nueva “normalidad” susceptible de evolución ante futuros y periódicos desequilibrios. Habitualmente, las incidencias de una red de transporte tienen una duración acotada, por lo que la red puede volver al equilibrio anterior sin problemas (Berdica, 2002). Chen y Miller-Hooks (2012) desarrollaron un índice de resiliencia para redes intermodales de transporte de cargas, subrayando la importancia de estudiar las características de las redes en operatoria normal y la previsión de medidas a aplicar con posterioridad a una interrupción, que pueden incluir la construcción de nuevos tramos, y que son definidas como medidas de recuperación potencial. También mencionan la importancia de medidas proactivas para mejorar la resiliencia de una red antes que se produzca la perturbación. Este tipo de medidas puede afectar la estructura, por ejemplo, agregando redundancias al tráfico que circula por ella y relocalizándolo para mejorar su accesibilidad en caso de desastre.

La redundancia es un término utilizado en electrónica para definir la duplicación de sistemas ante la necesidad de cumplir funciones básicas que no pueden ser interrumpidas; la redundancia de un sistema permite, en caso de que una incidencia impida el funcionamiento de la red, al sistema redundante entrar en acción impidiendo la interrupción del servicio (un grupo electrógeno sería el ejemplo más obvio). Este concepto puede ser trasladable a una red vial, dado que a menudo el mejoramiento de caminos hace que dos vías corran paralelas ofreciendo una misma alternativa de accesibilidad (por ejemplo, una autopista y el camino antiguo que vino a reemplazar). Es posible dividir entre redundancias activas -aquellas siempre disponibles, por lo que el tráfico se distribuye normalmente entre la vía principal y la alternativa- y pasivas, que son aquellas que sólo entran en operación cuando la vía principal se ha bloqueado (por ejemplo, un ferry que reemplaza un puente fuera de servicio) (Berdica, 2002).

“La estructura de red más frágil es el árbol, donde todos los enlaces están interrumpidos. Cuantos más enlaces se añaden, esto es cuando se incrementa la redundancia de enlaces, más rutas alternativas hay disponibles; a su vez, más rutas alternativas significa mejores atajos, en términos del número de enlaces en las rutas” (Jenelius, 2009, p. 236).

La redundancia puede ser medida con el llamado índice beta (Haggett y Chorley, 1969), dividiendo la cantidad de enlaces interrumpidos en la red de una región por la de nodos interrumpidos presentes en la misma red. En redes del tipo árbol extendido el índice beta tiende a 1; en mallas hexagónicas (tipo peineta), a 1,5; en mallas rectangulares, a 2; y en mallas triangulares -las redes planas con mayor

redundancia- tiende a 3. El índice alfa, de los mismos autores, mide la robustez de una red, con un mínimo de 0 (malla arbórea) y un máximo de 1 (malla triangular).

3.4.4 Fiabilidad

En relación con la vulnerabilidad de una red, varios estudios introducen el concepto de fiabilidad, que sería la capacidad de la red de proporcionar certidumbre o estabilidad a sus usuarios en cuanto a la llegada a destino en tiempo y forma. Es decir, una red fiable sería poco o nada vulnerable, y los estudios de fiabilidad se concentran en la probabilidad de que dicha red sufra incidencias y pueda recuperarse de éstas. Este último aspecto -el de la recuperación- es introducido por Berdica para una definición más amplia que incluya las consecuencias de los desequilibrios que sufre una red. “El opuesto complementario de la vulnerabilidad en un sistema de transporte carretero es la fiabilidad, significando una adecuada capacidad de servicio bajo las condiciones de operación encontradas durante un período de tiempo determinado” (Berdica, 2002, p. 120).

Esto llevaría a jerarquizar niveles de performance de una red según su capacidad para hacer frente a las incidencias; por ejemplo, en ingeniería es común cuantificar las posibilidades de falla de un sistema y sus consecuencias respectivas en el desempeño de dicho sistema. Los datos resultantes son conocidos como índices de fiabilidad.

Nótese en este punto que, a diferencia del similar concepto de robustez -definido por simple oposición-, el de fiabilidad es introducido para habilitar su medición, la cual se propone como alternativa al propio estudio de vulnerabilidad, puesto que algunos especialistas consideran más factible cuantificar las ventajas o puntos fuertes de una red que sus vulnerabilidades (Chen y Miller-Hooks, 2012).

Los principales índices de fiabilidad relacionados con sistemas de transporte en los estudios conocidos son los referidos a la conectividad (probabilidad de llegar a un destino determinado), el tiempo de llegada y la capacidad de circulación del tráfico. El uso de esos índices proporciona cierta elasticidad al concepto de fiabilidad, ya que el mismo depende de la capacidad de servicio a la que aspira la red, y puede variar tanto en el flujo del tráfico como en la capacidad operada (Berdica, 2002).

Diversos estudios han realizado modelos de simulación de las fluctuaciones diarias de tráfico en una red dada en operatividad “normal”. Para esto se analizan pares de origen y destino OD, cuya variación es comúnmente aleatoria -los estudios se centran en el tráfico de pasajeros- y la manera en que esta aleatoriedad es alterada por dos tipos de variables independientes entre sí: aquellas que afectan a un tramo específico, es decir un par OD (por ejemplo, una oferta especial en un shopping), y aquellas que afectan a toda la red (por ejemplo, mal clima en la región). A partir de allí, algunos estudios realizan una estimación de dos medidas de fiabilidad: la conectividad, es decir la probabilidad de transitar un par OD sin encontrar congestión más allá de un nivel aceptable; y la fiabilidad de los tiempos de viaje, es decir la

probabilidad de hacer dicho tránsito en un tiempo razonable dentro de la aleatoriedad de tiempos estimados para dicho par OD (Asakura y Kashiwadani, 1991; Bell e lida, 1997). Bell e lida también introducen la capacidad como variable.

Si bien es posible realizar modelos de simulación cortando enlaces de manera aleatoria, es notorio que en la realidad factores como la carga de la red, el tipo físico del camino y otras características propias tanto del camino como del área que atraviesa, son de gran influencia en la probabilidad de que dicho camino sufra incidencias. Algunos estudios tienen en cuenta la progresiva degradación de la red, concretamente de los caminos más usados (Nicholson y Du, 1997; Jenelius, 2009). Estos estudios, llamados de “sistemas degradables de transporte” (DTS, por su sigla en inglés), contemplan períodos más extensos de variación, tanto en el estado físico de la red como en la capacidad vehicular de la misma, y permiten el análisis multimodal. El análisis de DTS considera como componentes tanto los arcos como los nodos, si bien sólo los arcos son sujetos a degradación. Este tipo de estudio, más relacionado con el análisis de los tráficos de cargas, asume que la demanda en cada par OD puede ser formulada como una función del costo general del viaje. La función de la oferta es multivariable, y su representación es implícita: los flujos de una ruta son determinados a partir de los flujos OD, asumiendo que cada tráfico elige su ruta buscando minimizar los costos generales, bajo la habitual condición de Wardrop de equilibrio del usuario. El tiempo de viaje sobre un enlace es una función del flujo vehicular y el estado de los componentes, que a su vez influencia el costo general del viaje en dicho enlace. Los excesos del sistema son luego observados como medida del desempeño para fijar los impactos socioeconómicos de la degradación. Chen et al (1999) introdujeron un medidor de fiabilidad de la capacidad de la red, definido como la probabilidad de que una cierta demanda de tráfico pueda ser servida a un nivel aceptable. Para esto consideran la noción de capacidad de reserva de la red, definida como “el más alto múltiplo aplicable a un par OD existente que pueda ubicarse en una red de transporte, sin violar las capacidades de los enlaces involucrados ni exceder una proporción predeterminada entre volumen y capacidad” (Chen et al., 1999, p. 187). Estos estudios muestran que la fiabilidad del tiempo de viaje y la de la capacidad de la red están relacionadas a través de parámetros de referencia conocidos como “umbrales” para ambas categorías (Yang et al., 2000).

Los métodos referidos pueden ser del tipo orientado a un objetivo específico, en donde la falla de algunos elementos es compensada por el uso de otros para llevar a cabo el objetivo; o del tipo sinfín, donde la fiabilidad es mejor definida como disponibilidad del sistema, esto es, la probabilidad de encontrarlo en funcionamiento en cualquier momento. En el caso de las redes de transporte, el tipo cambia según la escala: el sistema como un todo es de operación continua o sinfín, mientras que sus componentes son una cantidad determinada de subsistemas de objetivo específico (los pares OD), y debe existir funcionalidad en ambos niveles (Berdica, 2002).

3.4.5 Unidades de medida

Algunas unidades de medida usualmente encontradas en modelos de simulación de tráfico enfocados al estudio de la vulnerabilidad de una red de transporte multimodal son el tiempo de viaje, la cantidad de viajes, la cantidad de atrasos o demoras (medidas en porcentaje del tiempo total del viaje), la demora total, la tasa de demora relativa, y la accesibilidad del sistema -especialmente en la evaluación conjunta entre transporte y uso del suelo-, medida en términos del tiempo promedio de llegada a un destino, o porcentaje de destinos alcanzables dentro de un tiempo determinado (Berdica, 2002).

El tiempo de viaje es utilizado no sólo como unidad directa de medida, sino como elemento de otros indicadores: en general es considerado como un medidor evidente de la accesibilidad de una red (Jenelius, 2009). Además, puede ser traducido en costos y distancias. La velocidad es afectada directamente por el flujo de tráfico, en forma inversamente proporcional (cuanto menos tráfico, mayor la velocidad). En este sentido, el volumen del tráfico debería ser mantenido a un nivel menor que la capacidad del camino o calle, para mantener una alta calidad de transporte. La diferencia entre ambas variables, expresada preferentemente en términos de volumen real de tráfico como porcentaje de la capacidad diseñada para la vía por donde circula dicho tráfico, fue definida por Goodwin (1992) como “margen de calidad”; en teoría, cuanto más amplio es dicho margen, menor la sensibilidad a incidencias del sistema; no obstante, Berdica apunta que aumentar el margen de calidad no es el mejor método para reducir la vulnerabilidad de la red, dado que en la práctica este tipo de sistemas opera casi al límite de su capacidad. También es importante recordar que todos estos son valores estáticos destinados a representar un proceso esencialmente dinámico, como es la circulación de tráfico por una red, con lo cual los valores de medida serán siempre insuficientes a la hora de estimar la capacidad de servicio adecuada de una red y su evolución en el tiempo.

El tiempo de demora, que refleja las consecuencias de incidencias en el tramo interrumpido, puede ser desglosado entre la demora total para todos los trayectos de la región, y la demora de cada usuario afectado. La demora total es de utilidad para calcular el costo económico y, por lo tanto, de interés para las autoridades del área (Jenelius, 2009). Se trata, como en los tiempos de viaje, de promedios surgidos de cálculos sobre los tiempos informados por las instituciones que miden y analizan el tráfico sobre las infraestructuras de transporte (ejemplo: la Dirección Nacional de Vialidad, en el caso de Argentina).

Para medir escala, un elemento utilizable como parámetro es la extensión promedio de los enlaces/arcos de la red, así como el tiempo promedio de viaje a lo largo de dicho enlace/arco. La densidad vial de una región, así como su población, suelen ser indicadores lineales de su importancia relativa en la red total.

Inicialmente, estos estudios se centraban en redes informáticas y de distribución de energía; a partir de los años '90 comenzaron a aplicarse a las redes de transporte, y hoy son un campo de estudio en continuo crecimiento. La aparición de sistemas portables de geoposicionamiento (GPS) y comunicación (radiofrecuencia, telefonía celular) ha permitido la interacción de los propios usuarios y el cambio de ruta

una vez comenzado el trayecto, lo que complejiza el estudio de las variables y debe ser tenido en cuenta en el diseño de nuevas herramientas de medición.

Los estudios actuales hacen uso de poderosas herramientas informáticas como los sistemas GIS, que permiten realizar cálculos a partir del ingreso de datos reales recopilados de una red, mediante algoritmos que vienen siendo estudiados y perfeccionados desde la década del '70 para identificar los tramos más críticos de una red dada. También en esto siguen una evolución paralela a la de los estudios de accesibilidad tradicionales, dado que ambos utilizan, por ejemplo, sistemas GIS para la asignación de viajes en una red, aprovechando que estos sistemas cartográficos permiten agregar valor (datos) a elementos básicos de la red como arcos y nodos, y por tanto calcular relaciones entre ellos, obteniendo caminos preferenciales entre un origen y un destino a partir de valores como velocidad, tiempo de circulación, extensión de los diferentes tramos, y otros con ellos relacionados (para un ejemplo de asignación de rutas en un modelo GIS, ver Gutiérrez Gallego et al., 2013).

La incidencia del terrorismo en Occidente en décadas recientes, así como de los desastres naturales, potenció los estudios de vulnerabilidad en redes de transporte, así como de la criticidad de distintos elementos de infraestructura (Murray y Grubestic, 2007). La complejidad de los cálculos generados por estos sistemas informáticos permite predecir con cierta precisión el efecto de derrame (spillover) de los tráficos sobre los arcos y nodos cercanos al elemento afectado.

Este tipo de estudios debe ser considerado a la hora de planificar nuevos tramos o enlaces en las redes existentes, bien para conectar nuevos pares OD o para aliviar los tramos que soportan grandes volúmenes de tráfico. Simular la anulación de tramos determinados de una red permite observar la variación de los flujos que por ella transitan y por ende determinar sus puntos más críticos; el añadido de tramos al modelo permite analizar con cierto grado de certidumbre cómo se comportarían los flujos existentes ante la disponibilidad de nuevas opciones. En este sentido, puede decirse que los estudios de vulnerabilidad analizan el impacto directo de la infraestructura en la conectividad de una red, y por ende en la captación de tráficos que los nodos principales de dicha red asumen sobre la extensión del hinterland disponible; estos impactos, como hemos visto, afectan no sólo al territorio estudiado sino también a los vecinos, modificando la accesibilidad general (Condeço Melhorado, 2011). En los últimos quince años se han realizado diferentes estudios sobre redes viales e intermodales europeas, en países escandinavos (Jenelius y Mattsson, 2005; Berdica y Mattsson, 2007), alpinos (Burgholzer et al., 2012) y mediterráneos (R. Núñez y G. Puebla, 2012; G. Palomares et al., 2018), entre otros. También en regiones de EE UU (Murray et al., 2008) y Australia (Taylor et al., 2006), así como de China (Chang, 2003).

En su análisis de la red vial sueca, Jenelius (2009) detalla los elementos base a considerar: una representación gráfica de la red completa con nodos, arcos y centroides (donde se asignarán los orígenes y destinos); la extensión y tiempo de viaje de cada tramo; la demanda de transporte entre cada par de centroides considerado; y un código regional aproximado de cada tramo y centroide. La red es cargada en un sistema de georreferenciación GIS y los datos referidos a los viajes que ocurren por ella son

asignados a cada tramo. En el caso de redes de gran extensión, puede ocurrir que el ordenamiento de la información sea regional o parcial y deba ser reunificado para obtener el panorama completo; también puede darse que tráficos idénticos estén asignados a distintos tramos consecutivos de una misma ruta. En este último caso se hace necesario unir los arcos consecutivos en un tramo único, para evitar distorsiones relativas a la medición de redundancias (Jenelius utiliza el índice beta, que incluye en el cálculo el número de enlaces interrumpidos). Por motivos similares, elimina los nodos representativos de cruces menores (dos caminos en la red) y mantiene los terminales (orígenes, destinos y desvíos sin salida) como así también aquellos que resultan del cruce de más de dos caminos. De este modo obtiene una red simplificada, donde los efectos de los cortes pueden apreciarse más claramente. En el caso sueco, se trata de una red con 77.733 nodos (incluyendo 8.764 de origen y destino) y 173.930 arcos, que cubre la totalidad del país. Es importante destacar que, especialmente en el caso de redes de gran tamaño, reproducir con excesivo detalle el entramado (que incluye, por ejemplo, accesos, rotondas, desniveles, etc.) repercutiría en una cantidad adicional de información de escasa significación al momento de medir grandes distancias, la cual entorpecería el funcionamiento de los programas utilizados para reproducir los efectos de red. Por otra parte, se tratará siempre de una modelización y no de la red real, es decir, de una aproximación. Las correcciones y ajustes de datos son comunes a la hora de generar una representación que presente consistencia con la información obtenida, y permita la cuantificación de los principales efectos producidos en el total de la red. Estos dos objetivos por lo general presentan tensiones entre sí, dado que el grado de absorción de variables por los sistemas de cálculo es aún limitado.

Asimismo, el estudio de los cortes siempre contiene algún grado de simplificación. Por ejemplo, es común que los caminos a ser cortados en el modelo representado se elijan al azar, lo cual supone la presunción de que todos los tramos poseen una misma probabilidad de sufrir incidencias, cuando en realidad hay factores (tipo de camino y cantidad de tráfico, por ejemplo) que influyen en esta probabilidad de manera diferente según el tramo. Aun en el caso de representarse cortes reales, los escenarios resultantes cuentan con algún grado de distorsión dado que, por ejemplo, en una red extensa o de gran densidad es conveniente representar los cortes de a uno a la vez, dado que la cantidad de alternativas a considerar en el caso de la interrupción simultánea de varios tramos conectados entre sí puede exceder las posibilidades de cálculo del sistema de análisis seleccionado (en el caso de dos cortes no vinculados directamente, éstos pueden ser analizados de forma independiente).

Las consecuencias (afectación) de los cortes son medidas en incremento de los tiempos de viaje, una variable que permite calcular costos con posterioridad sin necesidad de incluir los mismos en la ecuación. La criticidad de un tramo afecta a los viajes que lo utilizan, por lo tanto, puede ser vinculada a los efectos que sufren los usuarios particulares; mientras que la vulnerabilidad de la red surge de la ponderación de todas las criticidades y se vincula al efecto regional, medido como afectación a la accesibilidad en la región cubierta por la red estudiada. Para una mejor apreciación de dicha afectación, es necesario tener en cuenta otros factores más allá de la extensión de los tramos o la periodicidad de los cortes. En los análisis de tráfico general, la afectación surge del cálculo que incluye la ponderación de la población en los distintos centroides estudiados, partiendo de la lógica que aquellos con mayor población tendrán más

tráfico y por lo tanto los efectos de los cortes serán más pronunciados, más allá de la extensión de los tramos cortados o la existencia o no de caminos alternativos. Las zonas más pobladas suelen ser las de mayor densidad en el entramado de la red, con mayores redundancias; en todo caso, la densidad poblacional es un factor considerado de tanta importancia como -o incluso mayor que- la propia densidad física de la red.

Una red ferroviaria, frente a una vial, es mucho menos compleja a pesar de contar con distancias por lo general mayores, dada la ausencia de rutas alternativas; por lo tanto, el principal factor a considerar es el tiempo de duración del corte (en este caso, una opción a contemplar es que el usuario decida no esperar la rehabilitación del tramo cortado y decida utilizar otro modo para transportarse, en cuyo caso el número de viajes una vez que el tramo vuelve a estar operativo será menor al original). La complejidad está dada en el tipo de incidencia: se estiman diferentes tipos de eventos (naturales o provocados) para dar comienzo al corte, y la diferente afectación generada por cada uno de ellos. Según el tipo de evento, se cierra sólo el tramo principal cortado o también otros a él conectados; en tal caso, se supone que la afectación de los tramos secundarios será menor, por ejemplo, en capacidad. Miller-Hooks et al. (2012) realizan un estudio de este tipo en una red ferroviaria de cargas (contenedores) que abarca el oeste y centro oeste de EE UU, con conexiones intermodales (carreteras) cuyo tráfico se incrementará al recibir más carga en los tramos ferroviarios cortados. A pesar de las grandes distancias que abarca, la red simplificada cuenta con 8 nodos, 24 arcos ferroviarios unidireccionales y 22 arcos de carretera bidireccionales, considerándose apenas 17 pares origen-destino. Es un ejemplo de red relativamente sencilla, que permite analizar efectos con un mayor nivel de detalle. En comparación, el Metro de Madrid (estudiado por R. Núñez y G. Palomares, 2014) resulta más complejo aun tratándose de una red de subterráneo urbano: 12 líneas con 239 estaciones, configurando un total de 268 arcos. Aun así, fue lo suficientemente simple como para que pudieran incluir un escenario de cortes múltiples, simulando una situación no habitual (por ejemplo: ataque terrorista, piquetes). La afectación en las estaciones sin una vía alternativa se midió en cantidad de viajes no realizados durante la duración del corte, mientras que para las estaciones donde se cruzaban dos o más líneas se calculó el tiempo adicional que tomaban los viajes realizando rodeos por fuera de la línea habitual. En este caso, el bajo impacto relativo de los caminos alternativos -todos ellos parte de la red subterránea- permitió crear un escenario de corte simultáneo de varios arcos o tramos.

Un ejemplo de investigación a escala regional de una red vial es la realizada por R. Núñez y G. Puebla (2012) en la isla de Mallorca. Este estudio considera 57 zonas de tráfico, de las cuales 5 corresponden a distritos de la capital, Palma, y el resto a los municipios restantes de la isla; la red que los comunica cuenta con 401 arcos y es de tipo radial, con la mayor parte de los tráficos confluyendo en la ciudad de Palma. También aquí se incluyó un escenario de cortes simultáneos, basado en un caso real (lluvias prolongadas). Si bien el territorio cuenta con un nodo principal (Palma), se calcularon los viajes entre todos los orígenes y sentidos posibles (57×57 centroides), y el análisis totaliza 3.249 caminos mínimos considerados. El estudio contempla, agregando mayor precisión, los tiempos de llegada y salida a los nodos (tiempos de acceso y dispersión), calculados como la mitad del tiempo de viaje interno de cada municipio, según la

población que alberga. Esto es, el tiempo total de viaje será la suma de los tiempos de todos los tramos involucrados, más la mitad del tiempo de circulación por el nodo de origen y su equivalente en el de destino. Como factor de ponderación para mensurar el grado de afectación de cada corte, se consideró la población de la zona de tráfico afectada, considerándose como un indicador de la actividad económica en dicha región.

De la revisión de los estudios mencionados y otros similares puede concluirse que, en función de la escala del territorio y la extensión de la red, podrá aumentarse el detalle de la información considerada, calculándose por ejemplo la totalidad de las interacciones ente nodos; mientras que en las redes de gran extensión y densidad (conjuntos de regiones o países), parte del nivel de detalle del análisis no alcanza una alta precisión como resultado de la profundidad y el volumen de datos requeridos. Por lo tanto, el modelo de representación será relativamente simplificado, para facilitar los cálculos y evitar desvíos en la medición y representación de las afectaciones.

BLOQUE II – EL SISTEMA PRODUCTIVO Y LOGÍSTICO

Caracterización de los hinterlands portuarios del norte y centro de Argentina

Nuestro estudio empírico tendrá como objeto la determinación de los hinterlands vinculados a los principales puertos argentinos de exportación de productos agropecuarios, en particular los llamados graneles agropecuarios (cereales y oleaginosas) que representan una porción considerable del comercio exterior del país. Con lo cual se impone un análisis y explicación del sistema productivo relacionado con estos productos (matriz productiva, principales cultivos y regiones vinculadas a la localización de los referidos complejos exportadores), así como del sistema logístico que constituye el soporte de su distribución física. El capítulo 4 aborda los aspectos productivos, y el capítulo 5 aspectos referidos a la infraestructura portuaria, vial y ferroviaria, mientras que el capítulo 6 describe la operatoria logística entre los centros de producción y los puertos, con énfasis en el tráfico de graneles agropecuarios, cuyos flujos serán materia de nuestro análisis en el bloque siguiente. El capítulo 6 incluye un análisis cualitativo basado en entrevistas a los principales actores del sector logístico y de la cadena de valor de los complejos exportadores oleaginoso y cerealero en Argentina.

Para facilitar la comprensión a quien no esté familiarizado con la historia económica argentina, en el Anexo I realizamos una reseña de la evolución de la matriz productiva argentina desde tiempos coloniales, atendiendo a sus cambios y el entrecortado desarrollo industrial del siglo XX, vinculándolo al mismo tiempo con la creación de la infraestructura portuaria que comunicaría las regiones productivas con los mercados externos del comercio argentino.

4. PRODUCCIÓN DE AGROGRANELES EN LOS HINTERLANDS PORTUARIOS ARGENTINOS

El análisis en la evolución de la demanda, la geografía del transporte y el entendimiento de los conceptos, tendencias y escenarios prospectivos, como la evolución de la oferta de infraestructura y servicios, permite una mejor interpretación tanto del grado de preparación de las infraestructuras y los servicios asociados para responder de forma adecuada a las futuras demandas del comercio intra/extra-regional, como de las expectativas del sector logístico en términos de calidad y disponibilidad de sus prestaciones e infraestructuras (Wilmsmeier, 2015). Es por esta razón que el presente capítulo y el siguiente tienen como propósito el desarrollo de una explicación lo más acabada posible de la dinámica productiva y su demanda. En particular se estudiarán las características actuales de algunos de los principales factores de producción del territorio argentino, la lógica de sus cadenas de valor, la caracterización de los nodos de exportación, y los modos que los conectan con sus áreas de influencia. Esta será la base sobre la cual se erigirá el capítulo posterior, donde se evalúan las capacidades de procesamiento de las cargas agrícolas, por parte de la infraestructura y los servicios de transporte. Las cargas contenerizadas, cuyo volumen se estima en un 10% del total exportado, no serán incluidas en el análisis posterior, dada su poca representatividad en el total.

Este capítulo reviste un carácter explicativo, basándose en estadísticas oficiales argentinas como las del Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INDEC), el Sistema de Información Integrada Agropecuaria (SIIA) y la Dirección de Mercados Agropecuarios (DiMeAgro) del Ministerio de Agroindustria, además de proyecciones realizadas por entidades reconocidas en el sector agrícola como la Bolsa de Comercio de Rosario (BCR) y el Instituto Para Las Negociaciones Agrícolas Internacionales (Fundación INAI). Para las explicar el contexto general del sistema productivo nos remitimos a bibliografía diversa que comprende historia económica (Ferrer, 2010; Arceo, 2010; Rofman y Romero, 1998) y reseñas de los principales adelantos tecnológicos y posiciones estratégicas del sector (Bisang, 2003 y 2005; Gras y Hernández, 2016, entre otros). También recurrimos a un estudio coordinado por el tesista y realizado por un equipo multidisciplinario en la Facultad de Ciencias Económicas de la Universidad Nacional de La Plata, referido a la factibilidad de nuevas infraestructuras de transporte en el área metropolitana de Buenos Aires (referido de aquí en más como UNLP, 2015).

Como marco de referencia, y con variaciones interanuales menores para los objetivos de la presente investigación -se utiliza información proveniente de cifras del INDEC comprendidas por el período 2008-2015-, las principales exportaciones argentinas pueden dividirse en los siguientes rubros: productos agrícolas y sus derivados (38% del total); industria automotriz (13%), petroquímica (8%), minería (oro, cobre, aluminio; 5%), productos de origen bovino (4,5%), y frutas (3%). También en el rango del 3% se ubican en orden decreciente pesca, siderurgia, el complejo vitivinícola, maní, el complejo forestal (madera y papel), tabaco, lana y algodón (Exportaciones por complejos exportadores, informes 2008 a 2015, INDEC). Es importante destacar la concentración espacial, entre la región central argentina (la llanura

pampeana cuyo epicentro es la llamada Zona Núcleo, entre el sur de las provincias de Córdoba y Santa Fe y el norte y centro de la provincia de Buenos Aires) donde se focaliza la producción agropecuaria, y el resto de las regiones del país, que se reparten la mayor parte de los rubros que representan los menores volúmenes.

Por su parte, tanto el complejo exportador petroquímico (definido por el petróleo crudo y el gas natural, que circulan por ductos) como el minero (traccionado por el oro, que es transportado vía aérea desde las zonas extractivas, y el cobre, con un circuito intermodal ducto-ferroviario) no presentan mayor incidencia en la ocupación de la red vial que rodea a los puertos. La industria automotriz, segundo complejo en toneladas exportadas, circula por la red vial, si bien tanto estos tráficos como su manipulación y embarque en los puertos de salida al mercado externo cuentan con un soporte logístico especializado, lo cual convierte en incompatible el transporte de este tipo de bienes con otros formatos como la carga a granel o en contenedor, y en sí misma resulta poco representativa del conjunto de las exportaciones, ya que constituye el 13% del volumen total.

En función de los datos presentados, para nuestro estudio contemplaremos la producción agrícola y en particular los agrograneles, de los cuales el 80% en volumen tiene como destino el mercado externo (según estimaciones de las cámaras empresarias del sector y del Ministerio de Agroindustria). A continuación, desarrollamos la evolución productiva del sector, como así también de sus principales rubros.

En el capítulo siguiente, se analizan los puertos de salida de los productos exportables en función de la selección referida, con foco sobre los nodos portuarios que despachan la mayor parte de los agrograneles, con atención a los dos complejos exportadores principales: cereales y oleaginosas. También la red vial que vincula las zonas de producción con estos nodos. Dichas cargas, puertos y caminos serán la base del análisis empírico posterior.

4.1 Productos agrícolas y sus derivados: agrograneles

Para el análisis del mercado de productos agrícolas y sus derivados se ha considerado a las oleaginosas en grano, y sus principales derivados, como las harinas y aceites; y los cereales en grano y derivados, ya que el país es en la actualidad uno de los principales productores y exportadores agrícolas mundiales. Esto se debe en gran parte a la ventaja natural de los suelos y el clima, que han permitido a la producción agrícola argentina crecer durante los diversos períodos de su evolución histórica. Para un abordaje temporal de los cambios en la matriz productiva argentina, vinculada a las principales etapas de la historia económica argentina y la evolución de su infraestructura, véase el Anexo I del presente estudio.

Aunque a lo largo de las décadas -más allá de los vaivenes de la economía-, Argentina se ha desarrollado, con la consiguiente disminución del peso de los productos primarios tanto en el PBI como en el mix de

exportaciones (Ferrer, 2010), el sector agrícola argentino continúa siendo hoy uno de los más importantes a nivel mundial y una importante fuente de divisas para la balanza comercial del país.

El desarrollo industrial argentino se dio en forma entrecortada y fue interrumpido varias veces por vaivenes políticos (concretamente, golpes de estado apoyados por sectores conservadores que pretendían privilegiar el desarrollo agroexportador vigente hasta comienzos del siglo XX). Debido a esto, las medidas proteccionistas necesarias para el impulso de la actividad industrial incipiente carecían de continuidad, y las industrias que sobrevivieron lo hicieron muchas veces al precio de asociarse, o terminar absorbidas, por multinacionales líderes en su sector (Rofman y Romero, 1997; Ferrer 2010; Tedesco, 2011). Con el fin del ciclo internacional del Estado de bienestar (años '70), el país debió depender de sus competencias naturales, lo que significó a grandes rasgos el triunfo del agro sobre la industria, más allá de algunos desarrollos sobresalientes, en general ligados al área de hidrocarburos, siderúrgica (petroquímica; tubos sin costura destinados a la industria petrolera) y automotriz.

En la actualidad (cifras de 2017) el 43% del total de las exportaciones argentinas (US\$ 58.428 millones) lo constituye la producción de granos y subproductos como harinas, aceites y pellets. El complejo oleaginoso -soja más girasol- explica por sí solo el 31% del total (US\$ 17.957 millones). Es decir, casi uno de cada tres dólares que ingresan al país por exportaciones corresponde a la producción de soja, girasol y sus derivados.

4.2 Características generales y transformaciones recientes

El proceso de “agriculturización” comenzó a percibirse con fuerza en la década de 1980, aunque sus orígenes pueden rastrearse hacia los años 1960, donde la lógica de la “revolución verde” dio forma a los mercados mundiales y fue adoptada también por Argentina, pero tardíamente y con las especificidades impuestas por las condiciones locales, sobre la base de una favorable dotación de tierras y condiciones climáticas. Sin embargo, a comienzos de los años 80 no se había adoptado aún en su plenitud el paquete tecnológico asociado, los niveles de mecanización y uso de agroquímicos, que eran inferiores a los de las regiones líderes del mundo (Bisang, 2003). La plena incorporación del paquete tecnológico se produciría a partir de la década de 1990, con la consiguiente explosión de los rendimientos.

Según datos del Ministerio de Agroindustria, la producción total de granos en Argentina pasó entre las campañas 2000/01 y 2016/17 de 68 millones de toneladas a casi 137 millones, un incremento superior al cien por ciento.

Tabla 1. Evolución de la producción total de granos de la República Argentina

Campaña	Producción total (t)
2000/2001	68.155.285
2001/2002	69.708.765
2002/2003	71.042.479
2003/2004	69.739.413
2004/2005	85.143.338
2005/2006	77.244.190
2006/2007	94.402.591
2007/2008	97.180.612
2008/2009	61.444.112
2009/2010	94.978.037
2010/2011	104.526.379
2011/2012	91.677.922
2012/2013	105.461.272
2013/2014	110.944.934
2014/2015	123.366.905
2015/2016	125.381.569
2016/2017	136.891.051

Fuente: Ministerio de Agroindustria

El incremento en la producción está sostenido por los cinco principales cultivos de la producción granaria argentina: girasol, maíz, sorgo, soja y trigo, cuya evolución en el período mencionado sigue el mismo patrón de crecimiento ya observado.

Tabla 2. Evolución de la producción de girasol, maíz, sorgo, soja y trigo

Campaña	Producción G,M,S,S,T
2000/2001	64.474.690
2001/2002	66.788.204
2002/2003	68.485.473
2003/2004	66.403.920
2004/2005	81.443.551
2005/2006	73.792.484
2006/2007	90.193.797
2007/2008	92.349.747
2008/2009	56.595.235
2009/2010	90.324.078
2010/2011	96.876.725
2011/2012	83.573.141
2012/2013	96.300.080
2013/2014	101.329.754
2014/2015	115.663.868
2015/2016	116.193.037
2016/2017	129.146.023

Fuente: Ministerio de Agroindustria

El incremento algo mayor al cien por ciento entre las dos puntas del período observado, es aún superior si se considera la producción de estos cinco cultivos en dos zonas alejadas de la pampa húmeda, como son el noroeste y noreste argentino (NOA y NEA). En estas provincias alejadas de la zona naturalmente más competitiva para la exportación de esos productos, el incremento ha superado el 300% en el mismo período. Es decir, es aproximadamente el triple de la media nacional.

Tabla 3. Evolución de la producción de girasol, maíz, sorgo, soja y trigo

Campaña	Total NOA-NEA (t)
2000/2001	4.100.607
2001/2002	6.507.396
2002/2003	6.854.721
2003/2004	5.779.480
2004/2005	4.700.191
2005/2006	8.029.079
2006/2007	8.867.507
2007/2008	8.339.501
2008/2009	4.595.141
2009/2010	9.321.153
2010/2011	12.548.054
2011/2012	7.021.926
2012/2013	6.537.456
2013/2014	13.062.618
2014/2015	10.289.905
2015/2016	41.682.497
2016/2017	16.729.281

Fuente: Ministerio de Agroindustria

Esta producción es menor en términos absolutos en relación con la zona núcleo, constituyendo actualmente un 13% del total nacional; pero su crecimiento exponencial es un claro indicador del “desplazamiento” de la actividad agrícola hacia el norte del país, involucrando nuevas áreas antes dedicadas a otro tipo de emprendimientos o directamente inactivas (muchas están siendo deforestadas para dedicarlas a la siembra de soja).

La actividad agrícola en la Argentina actual está condicionada por cinco “drivers” fundamentales. Estos son el paquete tecnológico, la organización de las explotaciones, la creciente industrialización de los productos, los precios internacionales y su tendencia a futuro, así como las cargas tributarias.

4.2. a. El paquete tecnológico

Si bien desde el mismo inicio del siglo XX comienza la mecanización del agro, la verdadera revolución tecnológica en la agricultura se dio con el desarrollo de las novedades biotecnológicas. El primer hito puede fijarse en el año 1956, con la creación del Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA), cuya finalidad fue la de trabajar en la mejora de las semillas.

En el año 1966 se introdujo el cultivo de soja, que llegará a caracterizar el auge productivo actual y la expansión de la frontera agrícola. En la década del '80 llega el turno de las semillas de girasol híbrido y del trigo genéticamente modificado, y a partir de los años '90, el uso intensivo de agroquímicos. En estas prácticas productivas Argentina siguió la tendencia global del sector, originada en EE. UU., que consistió en la asociación estratégica primero y la fusión después entre compañías del sector agropecuario (semilleras) y del sector químico (fabricantes de pesticidas y fertilizantes) para la comercialización de eventos genéticamente modificados (EGM), esto es la venta asociada de semillas modificadas genéticamente para resistir determinados pesticidas, y los pesticidas mismos. De esta manera se simplifica la eliminación de plagas y malezas, y aumentan los rindes, aunque también la incidencia de la semilla en el costo de la producción agrícola (las semillas de EGM no se reproducen a sí mismas, por lo que el productor debe volver a comprarlas para la siembra siguiente) y la concentración de proveedores, ya que hoy el sector semillero y el agroquímico están virtualmente integrados (Bisang, 2005).

En los años 90 Argentina había incorporado los tres elementos característicos de la “revolución verde” que, a nivel mundial, había comenzado ya en los años '60. Las semillas con capacidad de respuesta a mayores niveles de nutrientes en el suelo, los fertilizantes que suplirían los nutrientes requeridos (favorecido por el abaratamiento de la fabricación de fertilizantes nitrogenados) y el agua de riego suficiente (Gras y Hernández, 2016).

Pero tal vez el hecho determinante de la estructura productiva actual, dominada ampliamente por el complejo sojero, ha sido la introducción, en el año 1996, de la soja transgénica RR (Round-Up Ready, en relación con el pesticida que tolera la planta), acompañada por el uso masivo del glifosato (introducido por Monsanto en el pesticida Round-Up) y la siembra directa (que disminuye notablemente los costos de producción, favoreciendo una mejor conservación del suelo y mayores rendimientos) (Alapin, 2008; Trigo y Villarreal, 2010). El país tuvo una revolución agrícola que comenzó con la campaña 1996/97 y que llevó a duplicar la cosecha, de entre 40 y 50 millones de toneladas a 100 millones, pasando de 1,25 toneladas por habitante/año a 2,25 toneladas. A partir de entonces, a sus ventajas naturales, Argentina incorporó las novedades biotecnológicas mundiales (semillas transgénicas o EGM y siembra directa). Actualmente existen 35 variedades de EGM permitidas por la ley argentina: 8 de soja (de las que la RR continúa siendo la más utilizada), 22 de maíz, 4 de algodón y 1 de papa (datos del Ministerio de Agroindustria). Esta última variedad, así como una de soja, son desarrollos nacionales; el resto son de grandes empresas transnacionales como Monsanto y Syngenta (Gras y Hernández, 2016).

4.2.b. La organización de la producción

Los cambios estructurales, económicos y sociales provocados por la creciente tecnificación y, en particular, por la sojización del agro se dieron principalmente por el aumento de las necesidades de escala de la producción, y sus consecuencias sobre los actores preexistentes y la aparición de otros nuevos, así como por el ingreso de las firmas biotecnológicas al reparto del excedente agrario. Se vuelve a encontrar un rasgo que había caracterizado ya al viejo período agroexportador, dado por la concentración del sector en un reducido número de empresas, con presencia dominante de compañías transnacionales.

Rofman y Romero (1997) y también Arceo (2011) enfatizan que la industrialización del siglo XX argentino fue incompleta dado que no modificó el esquema general de la propiedad de la tierra, como sí ocurriera en EE. UU. y otros países centrales. El latifundio, más allá de su parcial extranjerización en las últimas décadas, continúa siendo un elemento definitorio del sistema. Según datos del Censo Agropecuario 2002, de los 37,2 millones de hectáreas dedicadas a la explotación agrícola (un 19% del total), 35 millones de hectáreas estaban controlados por 936 propietarios, mientras que los 2,2 millones de hectáreas restantes pertenecían a 150.000 propietarios. El 2% de los propietarios es dueño del 50% de la tierra.

Diversos pequeños propietarios, al no contar con el capital necesario para tecnificar y modernizar sus explotaciones, arrendaron sus campos a pools de siembra, que protagonizan una buena parte del boom de la soja en base al poder de negociación que logran con los beneficios de la economía de escala (Cloquell, 2007; UNLP, 2015).

Las grandes cerealeras y aceiteras -Cargill, Bunge Argentina, Dreyfus, General Deheza, Molinos- se encuentran entre las diez principales firmas exportadoras de la Argentina, junto a compañías de otros sectores como la petrolera YPF y siderúrgica Tenaris Siderca. Del total de granos producidos, el 80% se vende en los mercados externos: el balance de los agrograneles exportados se divide entre aceites y subproductos sólidos (pellets y harinas de soja), que llevan una ventaja en volumen, y granos sin procesar (Bisang, 2005).

4.2.c. La creciente industrialización de los productos del agro

El crecimiento de la producción granaria fue acompañado por un incremento del procesamiento de granos, que en el caso de oleaginosas resulta más del 75% de la producción, la cual está destinada a la exportación en forma exclusiva. Por otro lado, en relación con los cereales, la industrialización con destino a la exportación está referida principalmente a la producción de biocombustible, aunque en volúmenes inferiores. La calidad de la industria aceitera local, así como la demanda creciente de China y la Unión Europea, hacen de este complejo el primero del mundo en su tipo, todavía en expansión (Bisang, 2005; Anlló et al, 2013).

4.2.d. Los precios internacionales y su tendencia a futuro

Los altos precios internacionales han sido determinantes para el crecimiento explosivo que tuvo el sector agrícola argentino desde el comienzo del siglo XXI, posibilitando la incorporación de nuevas tierras a la frontera agrícola (tierras que en el pasado no eran rentables por su limitada productividad) y la introducción de un paquete tecnológico innovador.

A partir del año 2006, los precios de los commodities agrícolas comenzaron una escalada que los llevó a alcanzar en el primer semestre de 2008, los precios más altos en los últimos 30 años, provocando el temor a que se desatase una crisis alimentaria de escala global. En el segundo semestre de 2008 se produjo una brusca caída, como consecuencia de la crisis financiera mundial y de la baja de los precios del petróleo. Sin embargo, a partir de entonces, los precios aumentaron nuevamente y mantuvieron sus niveles hasta el año 2012, bajando luego paulatinamente (Gras y Hernández, 2016).

4.2.e. Las cargas tributarias

Durante la última década la carga tributaria de las explotaciones agrícolas -en especial soja y girasol- fue uno de los sostenes más importantes del fisco (conjuntamente con los combustibles), mediante el sistema de retenciones a la exportación, que llegaría a provocar un conflicto entre el sector agropecuario y el Gobierno en 2008 (Gras y Hernández, 2016). A fines de 2015, una nueva gestión gubernamental tomó el rumbo contrario, reduciendo parcialmente el sistema de retenciones a las exportaciones del agro, así como el desfasaje cambiario que afectaba adicionalmente sus ventas al exterior. Desde entonces la siembra se ha incrementado, y si bien las inundaciones relacionadas con el fenómeno del Niño bajaron las expectativas para la cosecha 2018 y la sequía vinculada a otro fenómeno climático, La Niña, lo hizo respecto al 2019, el sector espera alcanzar un récord histórico en los volúmenes de producción en el corto plazo.

Es importante considerar que Argentina ha sido y es un actor de primera línea en producción agrícola, en especial de cereales, oleaginosas y frutas, constituyendo un mercado con capacidad como formador de precios en diversos rubros. El país es: el 10º productor y 5º exportador mundial de trigo; el 6º productor y 2º exportador mundial de maíz; el 3º productor y exportador de girasol y soja en grano; el 3º productor mundial de aceite y harinas de soja, como así también es el 1º exportador mundial de harinas y aceite de soja y girasol. También es uno de los principales productores de limón del mundo, y el primer exportador de este producto (Anlló et al., 2013; UNLP, 2015).

4.3 Producción por grano

Todos estos factores incidieron notablemente en el área sembrada y el rendimiento por hectárea a partir de mediados de los años '90 (para ver en detalle la evolución del área sembrada, ver Anexo II). Como resultado y con un patrón similar, la producción argentina también se ha incrementado de manera extraordinaria, con un promedio de 93 millones de toneladas entre 2003-2013, alcanzando picos superiores a los 100 millones de toneladas producidas (INDEC). Esto fue resultado de la evolución de la producción de los principales granos como el maíz y el trigo, aunque sobre todo por la evolución y el predominio de la soja, pasando de participar en el 36% del total, en la campaña 2003/04, al 57% en la campaña 2013/2014 (cifras del Ministerio de Agroindustria). En líneas generales el principal cambio ha sido el avance del rubro oleaginosas sobre los cereales y el resto de los demás cultivos.

Tabla 4. Producción total por tipo de grano. En millones de Toneladas

Productos	Producción										
	2003/ 04	2004/ 05	2005/ 06	2006/ 07	2007/ 08	2008/ 09	2009/ 10	2010/ 11	2011/ 12	2012/ 13	2013/ 14
Oleaginosas	35,1	42,4	44,7	51,6	51,5	34,1	55,5	53,3	44,2	53,6	58,1
Soja	31,6	38,3	40,5	47,5	46,2	31,0	52,7	48,9	40,1	49,3	55,4
Girasol	3,2	3,7	3,8	3,5	4,7	2,5	2,2	3,7	3,3	3,1	1,8
Otros	0,3	0,5	0,4	0,6	0,6	0,7	0,6	0,7	0,7	1,2	0,9
Cereales	34,1	41,8	31,6	41,7	44,6	26,7	38,2	49,6	46,1	51,1	38,8
Maíz	15,0	20,5	14,4	21,8	22,0	13,1	22,7	23,8	21,2	32,1	18,3
Trigo	14,6	16,0	12,6	14,5	16,4	8,4	9,0	15,9	14,5	8,0	9,2
Sorgo	2,2	2,9	2,3	2,8	2,9	1,8	3,6	4,5	4,3	3,6	4,0
Cebada	1,0	0,9	0,8	1,3	1,5	1,7	1,4	3,0	4,1	5,2	4,7
Arroz	1,1	1,0	1,2	1,1	1,3	1,3	1,2	1,7	1,6	1,6	1,6
Otros	0,4	0,7	0,3	0,3	0,6	0,3	0,2	0,8	0,5	0,6	1,0
Legumbres	19,6	20,7	0,9	1,0	2,1	2,0	2,0	2,0	2,1	0,8	0,9
Total	88,8	105,1	77,2	94,4	98,3	62,9	95,8	105,0	92,4	105,5	97,8

Fuente: Elaboración propia en base a datos del Sistema Integrado de Información Agropecuaria (SIIA) del Ministerio de Agroindustria.

La distribución regional de esta producción, juntamente con el direccionamiento de los flujos de exportación y las perspectivas de crecimiento de la producción, influyen en el encaminamiento de los flujos de transporte.

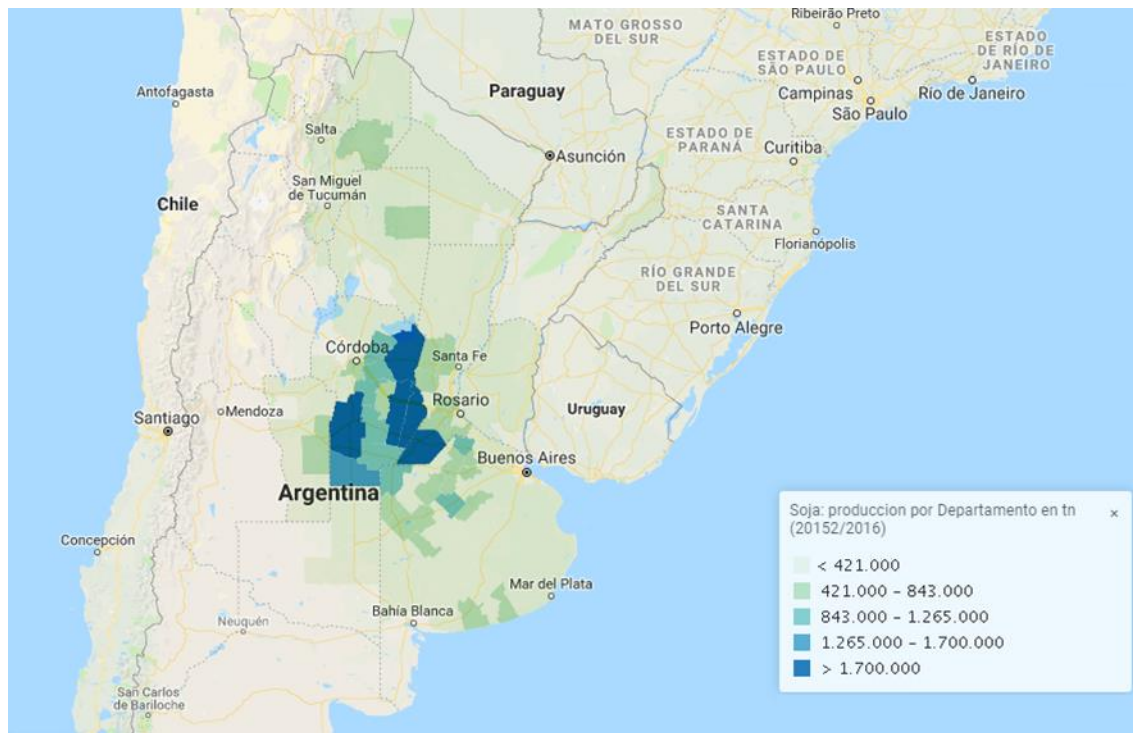
4.4 Productos oleaginosos

4.4.1 Soja

La producción de soja presentó una importante expansión a partir de la década del 90, debido en gran parte a la introducción de la semilla transgénica, que permitió incrementar los rindes de manera significativa. Este proceso generó un incentivo para el traspaso desde otras actividades económicas, de menor rentabilidad o más reguladas, como la carne y el trigo, lo cual dio lugar a una rápida expansión de la superficie implantada de soja.

A nivel mundial, la producción de soja ronda los 270 millones de toneladas anuales, siendo EE. UU. el primer productor, aunque se evidencia un notable incremento de Brasil y Argentina como productores en los últimos 15 años (en coincidencia con la introducción del nuevo paquete tecnológico), que en conjunto acumulan la mitad de la producción mundial (Bolsa de Comercio de Rosario, 2015).

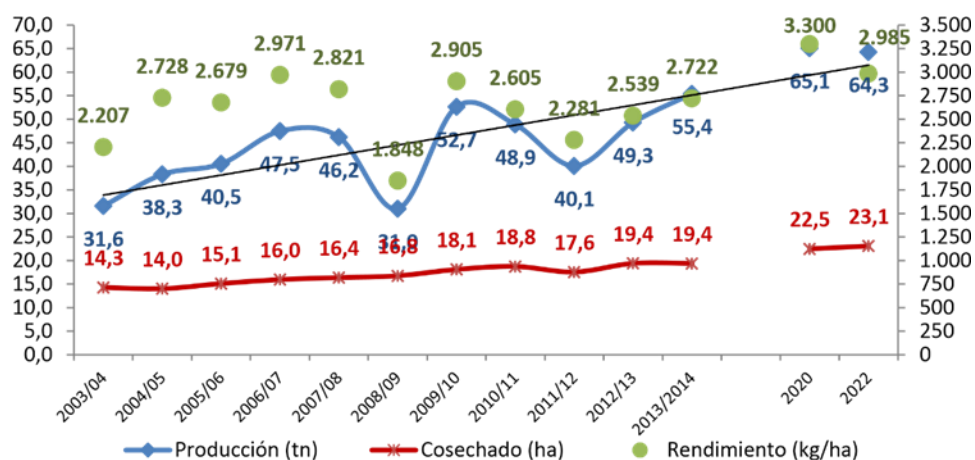
Mapa 1- Soja: Superficie producida por Departamento en toneladas



Fuente: Elaboración propia en base al Ministerio de Agroindustria

El continuo e importante crecimiento de la superficie cosechada (así como también en la superficie sembrada) fue del orden del 35% entre los extremos, en tanto que los rendimientos acompañan esa tendencia en forma más moderada y con algunos altibajos (datos del SIIA, Ministerio de Agroindustria). Se puede observar una linealidad en el crecimiento de la superficie sembrada y una tendencia clara de crecimiento de la producción que reduce las alternancias derivadas de los cambios en los rendimientos.

Gráfico 1. Soja: Producción, superficie cosechada y rendimiento



Fuente: Elaboración propia con datos de SIIA y PEA (Ministerio de Agroindustria) y Fundación INAI

Las fuentes consideradas proyectan una producción que estará en el orden de los 65 millones de toneladas entre los años 2020 y 2022, volúmenes que se alcanzarían por el crecimiento de la superficie cosechada a una tasa promedio del 3% anual y una consolidación de los rendimientos, en torno a los valores más altos del período histórico considerado para las estimaciones de la Fundación INAI y del Plan Estratégico Agroalimentario (PEA) del Ministerio de Agroindustria.

Sobre la base de las consultas efectuadas ante fuentes calificadas, es posible considerar que el crecimiento de la superficie sembrada y de la producción no alterará la estructura actual, en tanto y en cuanto se producirá en las regiones actualmente sembradas, con un ligero avance sobre áreas con menores condiciones de humedad.

Por otro lado, según el INAI (2017) considerando el horizonte 2026/2027, los rendimientos rondarían hacia el final del período las 3,4 toneladas por hectárea. El procesamiento de poroto de soja explicará un 74% de la producción, extendiendo el periodo considerado, hacia el 2026/2027. Por otro lado, se asume que alrededor de un millón y medio de toneladas de poroto de origen paraguayo se importarán para el procesamiento en Argentina cada año, por medio del mecanismo aduanero de admisión temporaria. De ese modo, la molienda totalizaría al final del período analizado más de 47 millones de toneladas, exhibiendo un crecimiento del 13% en 10 años (2017/2027).

Tabla 5. Soja: Miles de toneladas

Productos	2016/2017	2021/2022	2026/2027	Δ 10 años	Δ anual
Grano					
Producción	57.500	62.015	64.058	77,4%	1,4%
Procesamiento	42.000	44.403	47.365	12,8%	1,2%
Exportación	8.000	12.821	11.399	42,5%	3,6%
Aceite					
Producción	8.092	8.527	9.127	12,8%	1,2%
Biocombustible	2.468	2.162	2.320	-6,0%	-0,2%
Exportaciones	5.600	5.946	6.364	13,6%	1,5%
Harinas					
Producción	32.053	34.363	36.706	14,5%	1,3%
A. animal	1.950	2.082	2.133	9,4%	0,6%
Exportaciones	30.000	32.269	34.559	15,2%	1,4%

Fuente: Fundación INAI

Las exportaciones de poroto de soja se ubicarán en torno a los 11,4 millones de toneladas. China continuaría siendo el principal comprador mundial, y demandará 14 millones de toneladas adicionales en 10 años.

La producción de aceite avanzará un millón de toneladas con respecto a 2016/2017, totalizando 9,1 millones hacia la campaña 2026/2027, de los cuales 2,3 se utilizarían localmente para la producción de biodiesel y 6,4 se destinarían a exportaciones.

En el mercado mundial de aceite de soja, India continuaría siendo el principal demandante. Sus importaciones aumentarían en 2 millones de toneladas, lo que explicaría un incremento en el comercio global de un 60%.

La producción de harina de soja se acrecentaría en 4,6 millones de toneladas, alcanzando los 36,7 millones. Por su parte, las exportaciones de este producto serán 4,6 millones de toneladas más elevadas hacia 2026/2027, superando los 34 millones. Se debe notar, sin embargo, que esta cifra incluye también el comercio de cascarilla de soja, que se estima en 2,3 millones de toneladas para el final del período (Fundación INAI, 2017).

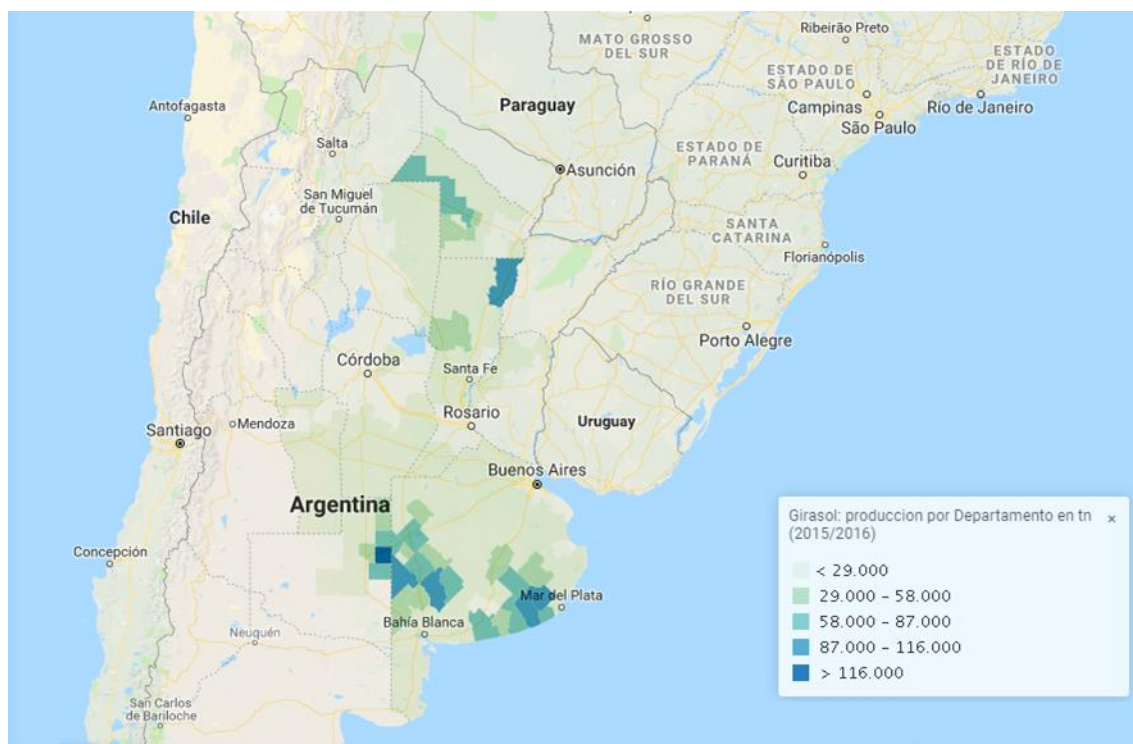
4.4.2 Girasol

Para el grano de girasol, si bien se aprecia un cierto crecimiento en los rendimientos, la tendencia decreciente de la superficie sembrada marca un sendero ondulado pero en declive en la cosecha. Debe

considerarse que esta tendencia decreciente es consistente con parte del crecimiento en la producción de soja, debido a la sustitución por aceites más baratos y a las mayores facilidades y menores costos en el cultivo de la soja frente a los problemas técnicos.

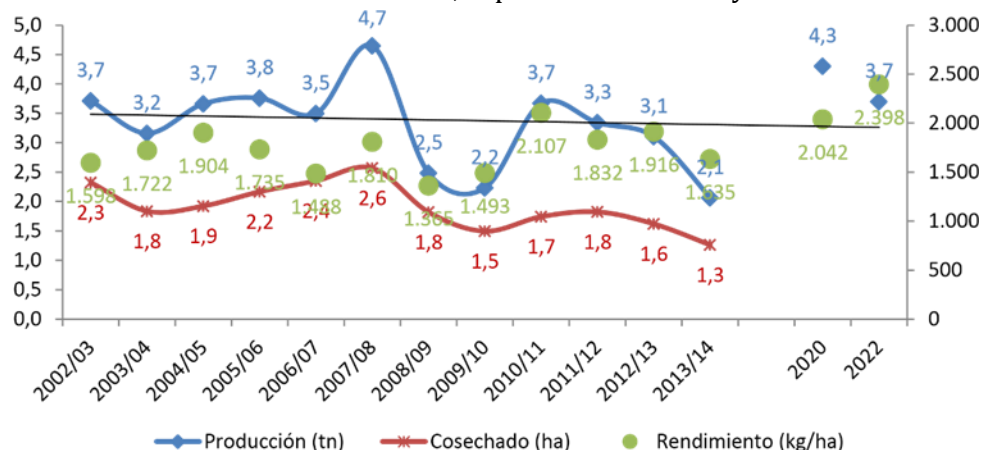
Por el lado de las potencialidades productivas, la sustitución es consecuencia de un mayor desarrollo tecnológico destinado a la soja. Desde el punto de vista comercial el girasol posee una menor rentabilidad que la soja, ya que la mayor calidad de los aceites resulta más que compensada por un precio inferior de las harinas (UNLP, 2015).

Mapa 2- Girasol: Superficie producida por Departamento en toneladas



Fuente: Elaboración propia en base a datos del Ministerio de Agroindustria

Gráfico 2. Girasol: Producción, superficie cosechada y rendimiento



Fuente: Elaboración propia con datos de SIIA y PEA (Min. de Agroindustria) y Fundación INAI

Considerando el horizonte 2026/2027, la producción de girasol llegaría a casi 4,1 millones de toneladas; representando un avance de 24% en 10 campañas. Según la Fundación INAI (2017) la proyección representa un quiebre con respecto a la tendencia de los últimos años.

Tabla 6. Girasol: Miles de toneladas

Producto	2016/2017	2021/2022	2026/2027	Δ 10 años	Δ anual
Grano					
Producción	3.300	3.752	4.104	24,4%	1,9%
Procesamiento	3.020	3.544	3.891	28,9%	2,1%
Exportación	118	132	132	11,9%	0,5%
Aceite					
Producción	1.296	1.515	1.674	29,2%	2,2%
Biocombustible	722	781	828	14,7%	1,4%
Exportaciones	550	729	841	52,9%	3,3%
Harinas					
Producción	1.270	1.532	1.687	43,9%	3,1%
A. animal	600	804	815	53,7%	4,0%
Exportaciones	680	727	871	14,4%	1,4%

Fuente: Fundación INAI

El girasol se destina fundamentalmente al procesamiento local, que alcanzará los 3,9 millones de toneladas hacia el final del período. Como resultado, el aceite de girasol rondará 1,7 millones de toneladas producidas y 840 mil toneladas exportadas, mostrando un incremento significativo del 53%.

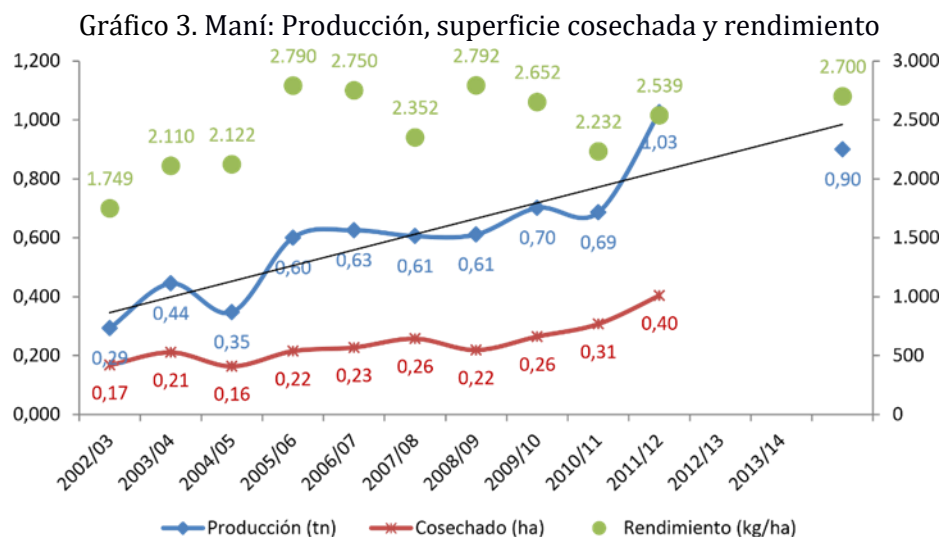
La producción del segundo subproducto, la harina, totalizaría alrededor de 1,7 millones de toneladas. Las exportaciones, por su parte, alcanzarían 871 mil toneladas hacia el final del período proyectado, un 28% más que en la campaña actual (INAI, 2017).

4.4.3 Maní

La superficie sembrada y los rendimientos en el complejo del maní se incrementaron considerablemente en el curso de la última década, lo cual determinó que la producción prácticamente se triplicara hasta superar el millón de toneladas, producido en la campaña 2013/14 (SIAA, Ministerio de Agroindustria). De todos modos, en comparación con la soja y el girasol, la producción es ínfima.

Una parte de la producción de maní se destina al complejo oleaginoso, para la industria aceitera, para consumo humano; harina oleaginosa, para consumo animal; y otra parte va al sector de frutas secas para consumo humano.

Se aprecia claramente un crecimiento de la superficie sembrada, que fue potenciada por el incremento de los rendimientos, dando la posibilidad de duplicar la producción, en el orden del millón de toneladas. A pesar de esta dinámica, la producción se proyecta estancada en el orden de magnitud logrado en la campaña 2011/12 (UNLP, 2015).



Fuente: Elaboración propia con datos de SIAA y PEA (Min. de Agroindustria) y Fundación INAI

Sin embargo, la producción argentina constituye una industria orientada fundamentalmente a la exportación de maní de alta calidad, y se destinan a la industria aceitera sólo aquellos granos que no

cumplen con los requerimientos de calidad necesarios para ser comercializados como maní confitería (UNLP, 2015).

El área cosechada pasará de unas 345 mil a 430 mil hectáreas en 2026/2027, un incremento de 25%, mientras que los rendimientos crecerían significativamente, superando las 3,3 toneladas por hectárea.

Como resultado, se alcanzará hacia el final del período una producción de 1,75 millones de toneladas de maní en caja, o 1,22 millones de toneladas en grano, cifra correspondiente a la relación teórica entre caja/grano, que puede ser variable dependiendo de las condiciones de cada campaña. El procesamiento para aceite se estima en 327 mil toneladas al final del período, con una relación de 19% de la producción.

Por otro lado, las exportaciones avanzarán en promedio a un ritmo de 4,7% anual, rondando en 10 años 1,3 millones de toneladas. Esta cifra se encuentra expresada como equivalente de maní en caja, aclaración relevante porque en la práctica el maní se exporta como una importante variedad de productos con diferentes grados de procesamiento (UNLP, 2015).

Tabla 7. Maní: Miles de toneladas

Productos	2016/2017	2021/2022	2026/2027	Δ 10 años	Δ anual
Equiv. en caja					
Producción	1.140	1.476	1.745	53,1%	4,0%
Procesamiento	278	305	327	17,6%	1,6%
Exportación	860	1.057	1.297	50,8%	4,7%
Aceite					
Producción	85	91	99	16,7%	1,5%
Biocombustible	1	1	1	22,6%	1,7%
Exportaciones	85	90	98	15,1%	1,5%
Harinas					
Producción	115	126	135	17,6%	1,6%
A. animal	100	105	110	9,6%	0,6%
Exportaciones	15	21	26	70,5%	5,6%

Fuente: Fundación INAI

La producción de aceite de maní, destinado principalmente a la exportación, se aproximará a las 100 mil toneladas en 2026/2027. Mientras tanto, la producción de harinas llegaría a 135 mil toneladas, absorbidas principalmente por el mercado local.

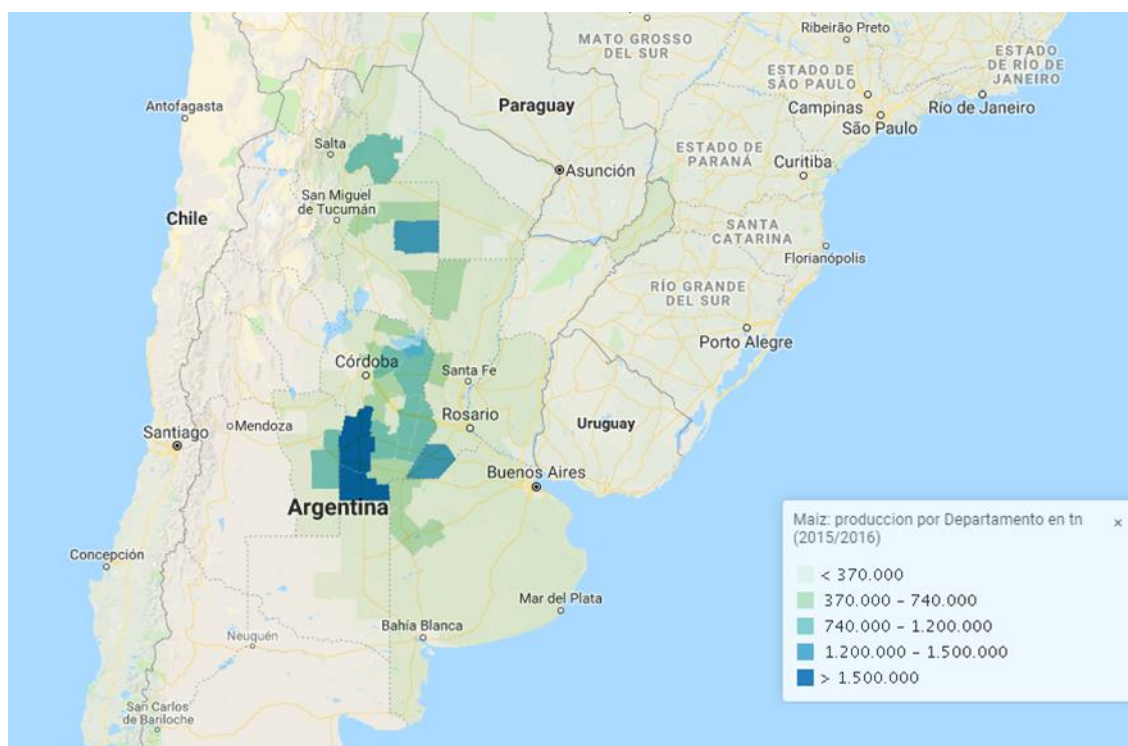
4.5 Productos cerealeros

4.5.1 Maíz

Las tendencias generales en cuanto a su producción son crecientes, soportadas en un moderado crecimiento de los rendimientos y aumento, un tanto más intenso, de la superficie cultivada.

Sin embargo, los crecimientos que se verifican en los cereales son inferiores a los que evidencian las oleaginosas, como consecuencia del cambio en los hábitos de consumo que se verifican en los países emergentes y en crecimiento. En el caso del maíz, los crecimientos en los rindes promedio estuvieron ligados a los progresos genéticos del cultivo, con la incorporación de los EGM, y la profesionalización e inversión en el manejo del cultivo (mayor fertilización y control de malezas) (UNLP, 2015).

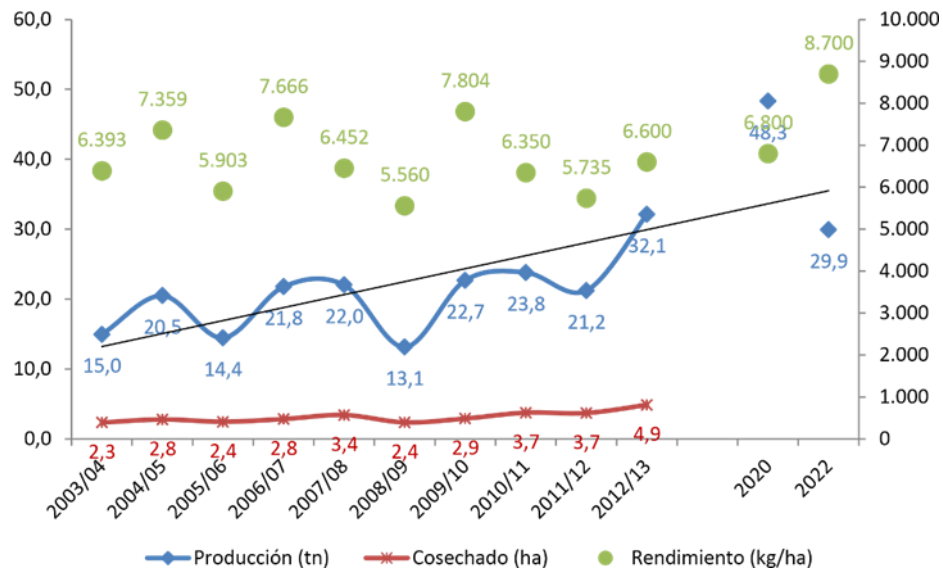
Mapa 3- Maíz: Superficie producida por Departamento en toneladas



Fuente: Elaboración propia en base a datos del Ministerio de Agroindustria

En cuanto al crecimiento de la producción, se aprecian importantes disparidades: mientras la Fundación INAI proyecta una producción de casi 30 millones de toneladas, el Plan Estratégico Agropecuario (PEA) del Ministerio de Agroindustria, proyecta una meta de 48,8 millones de toneladas para el año 2022.

Gráfico 4. Maíz: Producción, superficie cosechada y rendimiento



Fuente: Elaboración propia con datos de SIIA y PEA (Min. de Agroindustria) y Fundación INAI

De acuerdo con la Fundación INAI (2017) en el caso del maíz, la producción superará hacia el final del período 2026-2027 los 45 millones de toneladas. Se estima un incremento del área cosechada del 0,6% en promedio anual para la próxima década, y rendimientos de 87 quintales por hectárea hacia el final del período mencionado.

Tabla 8. Maíz: Miles de toneladas

Productos	2016/2017	2021/2022	2026/2027	Δ 10 años	Δ anual
Maíz					
Producción	39.000	41.580	45.403	16,4%	1,5%
Exportación	26.500	27.433	30.066	13,5%	1,2%
Usos domésticos					
Consumo final	1.400	1.460	1.561	11,5%	1,2%
Alim. animal	9.900	11.180	12.075	22,0%	1,9%
Biocombustible	1.229	1.414	1.624	32,1%	2,8%

Fuente: Fundación INAI

El consumo doméstico para alimentación animal se incrementará en un 22% durante todo el período proyectado, superando los 12 millones de toneladas. Resulta importante, además, el crecimiento de la demanda para la producción de biocombustible (+32%).

Por su parte, las exportaciones rondarían los 30 millones de toneladas hacia 2026/2027, creciendo un 13,5% respecto de la campaña actual (INAI, 2017).

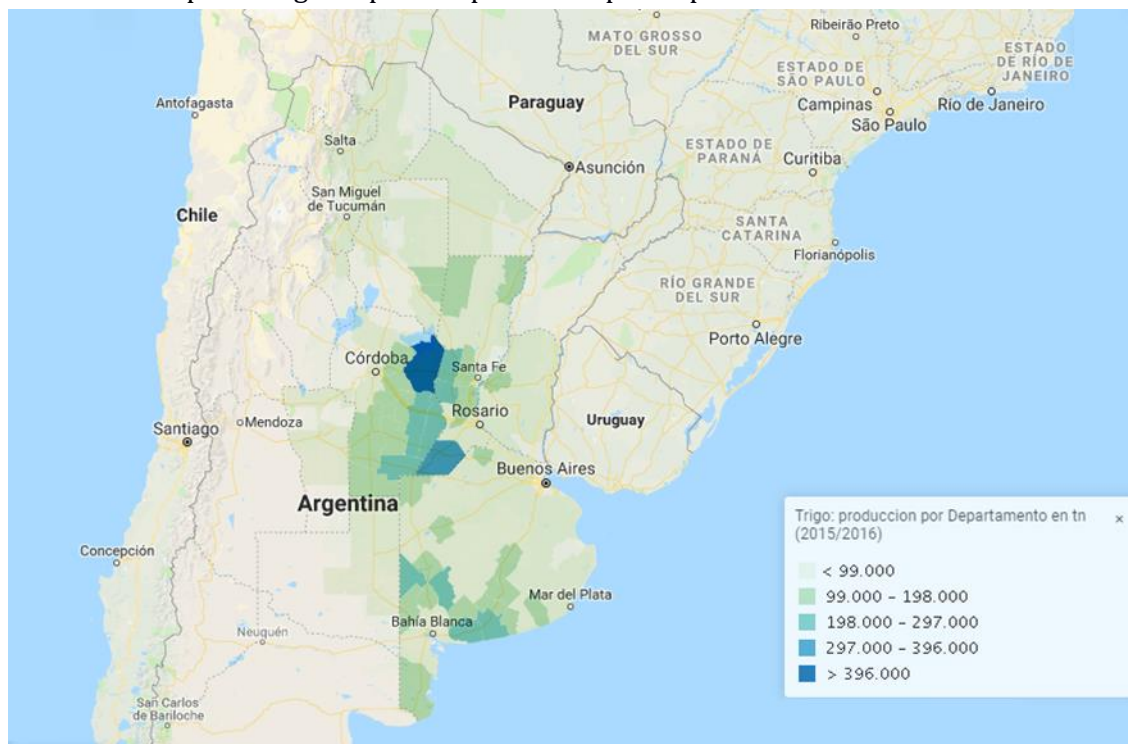
4.5.2 Trigo

En Argentina, el trigo es uno de los cultivos invernales más importantes, destacándose por su importancia en la rotación ya que éste se hace imprescindible para recuperar nutrientes del suelo y asegurar su potencialidad (Barberis, 2014). De los 35 millones de hectáreas implantadas con los cultivos más importantes, el trigo representa el 10,1%, unos 3,5 millones de hectáreas en promedio, mientras que, en lo referido a tonelaje, produjo un 10,6% (10,5 millones de toneladas) de la producción total de Argentina, que en promedio fue de 110 millones de toneladas en la campaña 2017/2018 (KPMG Argentina, 2018).

De acuerdo con la información oficial, en el último decenio la superficie total sembrada osciló entre 6,3 y 3 millones de hectáreas, con una producción de entre 16 y 8 millones de toneladas. Estos valores indican que el trigo fue el producto que más tierras de cultivo perdió con la introducción de la soja (Bolsa de Comercio de Rosario, 2015).

Es importante destacar la fuerte reducción que tuvo la producción en la campaña 2012/13, producto de una menor área y menores rendimientos. Desde los '70 a la actualidad el área del cultivo ha disminuido en un 49%, mientras que la producción se incrementó en un 59% aproximadamente gracias a los avances tecnológicos que permitieron un incremento en los rendimientos por hectárea, (SIIA - Ministerio de Agroindustria, 2016).

Mapa 4- Trigo: Superficie producida por Departamento en toneladas



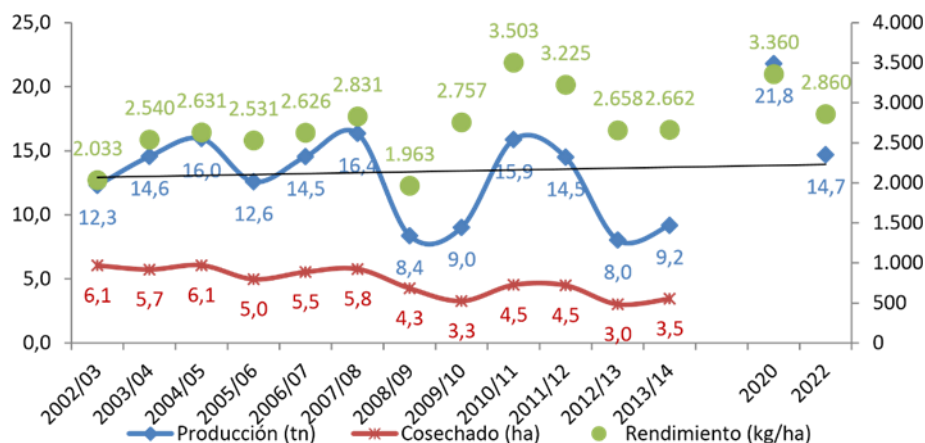
Fuente: Elaboración propia en base a datos del Ministerio de Agroindustria

En el caso del trigo, la superficie sembrada experimenta descensos en las últimas dos décadas. Entre las campañas 1996/97 y 2000/01, la superficie implantada promedio fue de 6,3 millones de hectáreas; en el quinquenio siguiente fue de 6,2 millones de hectáreas; el siguiente, coincidiendo con problemas climáticos (sequías) y mayores restricciones a la exportación (suba de derechos de exportación y licencias no automáticas), fue de 4,1 millones de hectáreas; en el cuarto quinquenio, hasta la campaña 2015/16, estuvo por debajo de los 4 millones de hectáreas (IERAL, 2011; Bolsa de Cereales de Buenos Aires, 2017). No obstante, los cambios en el régimen impositivo generaron resultados positivos para la campaña 2017/2018, superando los 5 millones de hectáreas por primera vez en diez años.

En el caso del trigo, el crecimiento previsto en el Plan Estratégico Agropecuario del Ministerio de Agroindustria es del orden del 141%, con una meta de producción de 21,8 millones de toneladas, que implica alcanzar una superficie sembrada de 7,5 millones de hectáreas y un aumento en los rendimientos del 21,3%, hasta lograr 3,36 toneladas por hectárea. Esto supone un mejor aprovechamiento de la variabilidad genética y especificidad en el manejo del cultivo, como consecuencia de implementar la clasificación de calidades que permitan alcanzar un mayor rendimiento. Adicionalmente, se prevé que adquiera mayor importancia como cultivo de segunda, en combinación con la soja, fundamentalmente en la Zona Núcleo principal región productora agropecuaria del país.

Las exportaciones de trigo de los últimos años alcanzaron, en promedio, los 2,4 millones de toneladas. Cabe señalar que el 53% de las exportaciones de trigo se embarcan desde los puertos de Quequén y Bahía Blanca, próximos a la principal zona de producción del sudeste de la provincia de Buenos Aires. El 45% restante se exporta desde los puertos del Gran Rosario. Sin embargo, un 12% de la producción nacional de trigo proviene de regiones agrícolas más cercanas al hinterland de los puertos de la Región Metropolitana de Buenos Aires (UNLP, 2015).

Gráfico 5. Trigo: Producción, superficie cosechada y rendimiento



Fuente: Elaboración propia con datos de SIIA y PEA (Min. de Agroindustria) y Fundación INAI

El área sembrada de trigo hacia 2026/2027, según la Fundación INAI (2017), alcanzará los 5,75 millones de hectáreas, siendo el área cosechada algo menor (5,54 millones ha).

Los rendimientos experimentarían un incremento promedio de 0,7% anual, alcanzando las 3,5 toneladas por hectárea; el volumen superaría el récord de 3,43 tn/ha alcanzado en 2010/2011.

Así, la producción del cereal ascenderá a 19,6 millones de toneladas. Existe, al igual que en el girasol, un quiebre con respecto a la tendencia reciente, debido principalmente al cambio en las políticas agroindustriales.

Tabla 9. Trigo: Miles de toneladas

Productos	2016/2017	2021/2022	2026/2027	Δ 10 años	Δ anual
Trigo					
Producción	16.800	18.335	19.555	16,4%	1,5%
Consumo final	6.093	6.450	6.832	12,1%	1,2%
Exportación	11.300	11.358	12.127	7,3%	1,2%

Fuente: Fundación INAI

El trigo destinado a la industria molinera se ubicaría en 6,8 millones de toneladas en 2026/2027. Sobre este último punto, es posible remarcar que el mercado de harina no se encuentra incluido en los productos exportables, y la demanda local de trigo responde a los supuestos propios de un escenario que no contempla ningún cambio de estructura. La situación sería diferente si la molinería incrementara su inserción en el mercado internacional, lo que provocaría un mayor porcentaje de procesamiento interno (INAI, 2017).

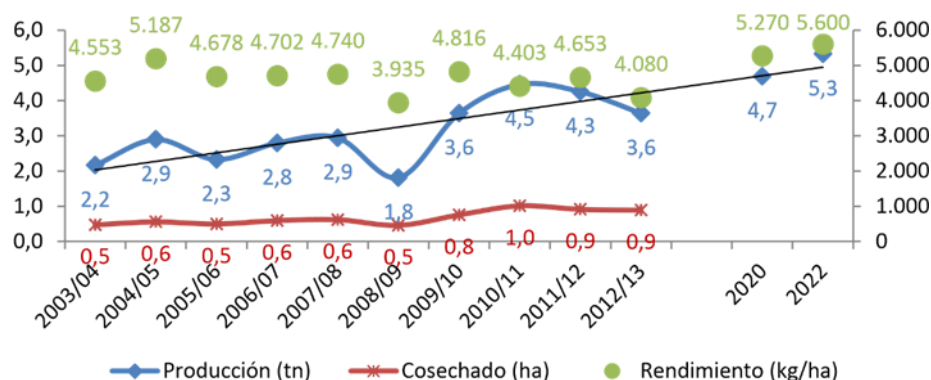
El análisis de la producción por regiones indica que Buenos Aires es la principal productora con 2 millones de hectáreas y 6,5 millones de toneladas; le sigue Córdoba, con 500 mil hectáreas y 1,2 millones de toneladas, y Santa Fe con 400 hectáreas y una producción de 1,2 millones de toneladas; se advierten en los datos la diferencia en rendimientos entre las últimas dos provincias, ya que, con menos área cultivada, Santa Fe consigue la misma producción que Córdoba (UNLP, 2015).

4.5.3 Sorgo

En los últimos años se ha producido una revalorización del cultivo de sorgo, que lo ha llevado a ocupar un rol fundamental en la nueva cadena agroindustrial argentina. En la década del '70 ocupaba más de 3 millones de hectáreas, disminuyendo a menos de 500 mil hectáreas entre 2003 y 2007, y comenzando a expandirse nuevamente por la conciencia actual de los beneficios del cultivo en la rotación, los

mejoramientos genéticos, la coyuntura internacional y las nuevas prácticas agronómicas introducidas por los productores argentinos; alcanzando una creciente evolución, respondiendo a la demanda internacional del grano, y posibilitando el posicionamiento al país en los primeros lugares de producción y comercialización a nivel mundial (UNLP, 2015).

Gráfico 6. Sorgo: Producción, superficie cosechada y rendimiento



Fuente: Elaboración propia con datos de SIIA y PEA (Min. de Agroindustria) y Fundación INAI

La producción de sorgo con destino al circuito comercial sumó 3,6 millones de toneladas en 2013, lo que implicó un crecimiento de 14% en 10 años. El consumo local del producto alcanzaría los 2,8 millones de toneladas, mientras que las exportaciones serán de 774 mil toneladas en 2026/2027 (INAI, 2017).

Tabla 10. Sorgo: Miles de toneladas

Productos	2016/2017	2021/2022	2026/2027	Δ 10 años	Δ anual
Trigo					
Producción	3.200	3.444	3.635	13,6%	1,4%
Consumo	2.500	2.856	2.842	13,7%	1,1%
Exportación	300	557	774	158,8%	8,5%

Fuente: Fundación INAI

Con los rendimientos alcanzados, que se mantienen por encima de los 2.500 kg/ha gracias a las mejoras genéticas y, sobre todo, al aporte innovador de los productores locales, el sorgo argentino ha probado tener una evolución positiva en rindes, a pesar de las caídas de los últimos años, motivos por los cuales el país ha ido consolidando su posición de exportador de grano de sorgo a nivel mundial.

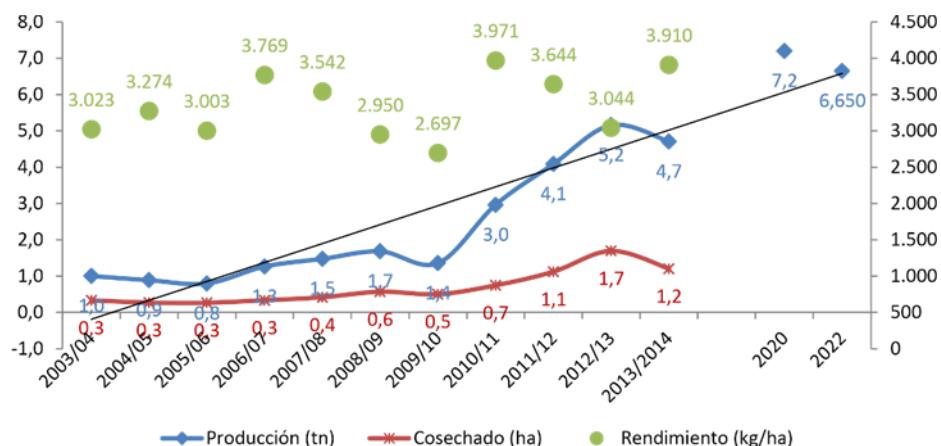
En cuanto a los destinos de sus exportaciones, el sorgo argentino no sólo se orienta a mercados tradicionales (Japón y México) sino se destinan volúmenes crecientes a mercados emergentes como Chile, Colombia, Perú, etc. Colombia es un caso especial, ya que ese país tiene un Tratado de Libre Comercio con Estados Unidos y se transformó en un importante mercado externo, ya sea por calidad o precio (UNLP, 2015).

4.5.4 Cebada

La cebada mantuvo una superficie cosechada del orden de las 300 mil hectáreas entre los años 2003 y 2007, comenzando un período de amplio crecimiento en relación con la superficie cultivada y, en menor medida, en cuanto a los rendimientos. Ambos factores combinados permitieron alcanzar una producción cercana a los 5 millones de toneladas, que está quintuplicando los resultados alcanzados al inicio de la década (SIIA, Ministerio de Agroindustria).

El crecimiento de la superficie cultivada se manifiesta en parte como sustitución del trigo, merced a facilidades en la comercialización, un amplio mercado que incluye sus facultades como insumo cervecero y uso forrajero, como así también altos rendimientos que compensan las mayores cotizaciones del trigo. La cebada se ha perfilado como una tendencia consolidada en el sudoeste y sudeste de la provincia de Buenos Aires (UNLP, 2015).

Gráfico 7. Cebada: Producción, superficie cosechada y rendimiento



Fuente: Elaboración propia con datos de SIIA y PEA (Min. de Agroindustria) y Fundación INAI

Arabia Saudita ha sido uno de los principales destinos, con un 40% del total exportado, donde utilizan la cebada forrajera. Mientras que un 14% fue enviado a Brasil y otro 11% a China, en ambos casos para la elaboración de cerveza (INDEC, 2017).

Tabla 11. Cebada: Miles de toneladas

Productos	2016/2017	2021/2022	2026/2027	Δ 10 años	Δ anual
Cebada					
Producción	3.000	3.016	2.850	-5,0%	-0,7%
Consumo	1.000	1.095	1.178	17,8%	1,7%
Exportación	2.600	1.924	1.675	-35,6%	-3,2%

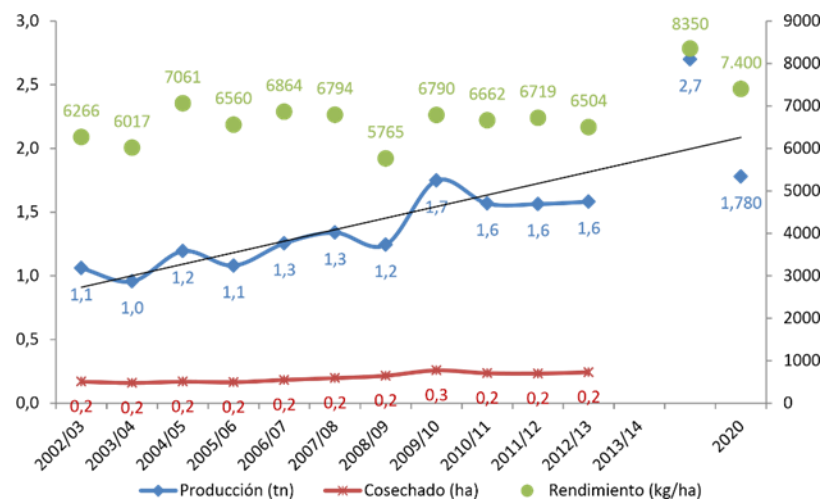
Fuente: Fundación INAI

En 2026/2027 se estima que la producción se encuentre en torno a los 2,8 millones de toneladas, debido a que el área cosechada se mantendría en alrededor de las 700 mil hectáreas. El consumo interno avanzaría al 1,7% anual, creciendo cerca de 180 mil toneladas, mientras que las exportaciones rondarán 1,7 millones de toneladas hacia el final del período proyectado (INAI, 2017).

4.5.5 Arroz

En el caso del arroz, se aprecia un ligero crecimiento de la superficie sembrada y rendimientos que llegan a estabilizarse en alrededor de 6600-6700 kilos por hectárea. Esto da como resultado un crecimiento que sostiene la producción en torno a 1,6 millones de toneladas (SIIA, Ministerio de Agroindustria).

Gráfico 8. Arroz: Producción, superficie cosechada y rendimiento



Fuente: Elaboración propia con datos de SIIA y PEA (Min. de Agroindustria) y Fundación INAI

Se espera que la producción de arroz permanezca relativamente estable, rondando el millón y medio de toneladas al final del período 2026 / 2027. El consumo local se mantendría constante en términos per cápita, las exportaciones se mantendrán levemente por debajo de las 700 mil toneladas durante las próximas 10 campañas (INAI, 2017).

Tabla 12. Arroz: Miles de toneladas

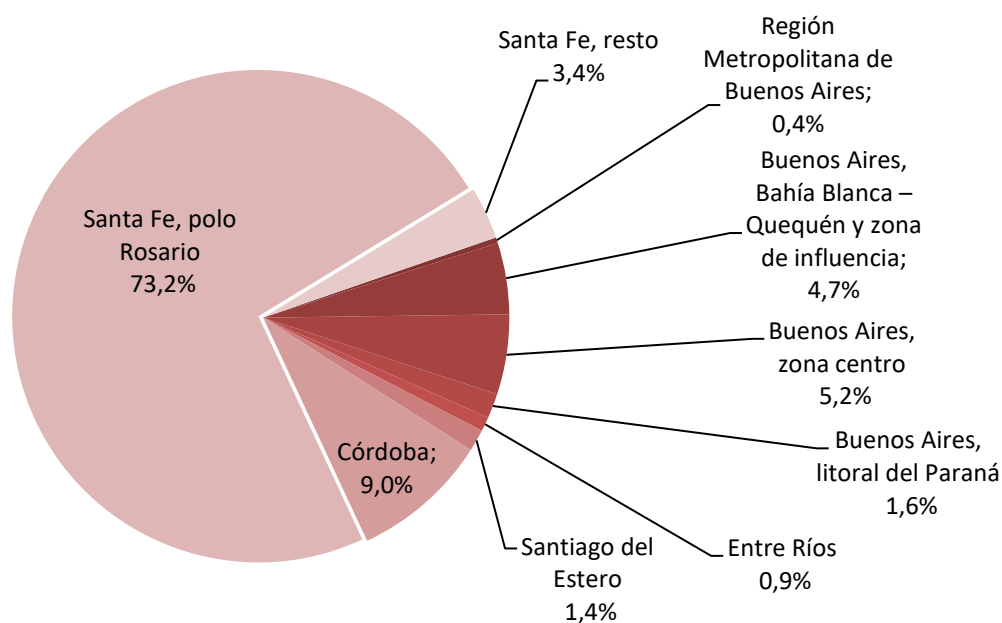
Productos	2016/2017	2021/2022	2026/2027	Δ 10 años	Δ anual
Arroz					
Producción	1.330	1.417	1.466	10,2%	0,8%
Consumo	680	754	785	15,4%	1,2%
Exportación	740	665	684	-7,6%	-0,2%

Fuente: Fundación INAI

4.6 Industrialización

La industria del procesamiento de granos se compone en Argentina, en términos generales, de la industria aceitera, que procesa oleaginosas, y la molinera, que procesa cereales. El 80% del parque industrial de este complejo se ubica en la provincia de Santa Fe, mientras que un 11% está en la de Buenos Aires, 7% en Córdoba, y algunas otras plantas en La Pampa y Entre Ríos (Polo, 2008; Anlló et al., 2013).

Gráfico 9. Capacidad de molienda por regiones. En %



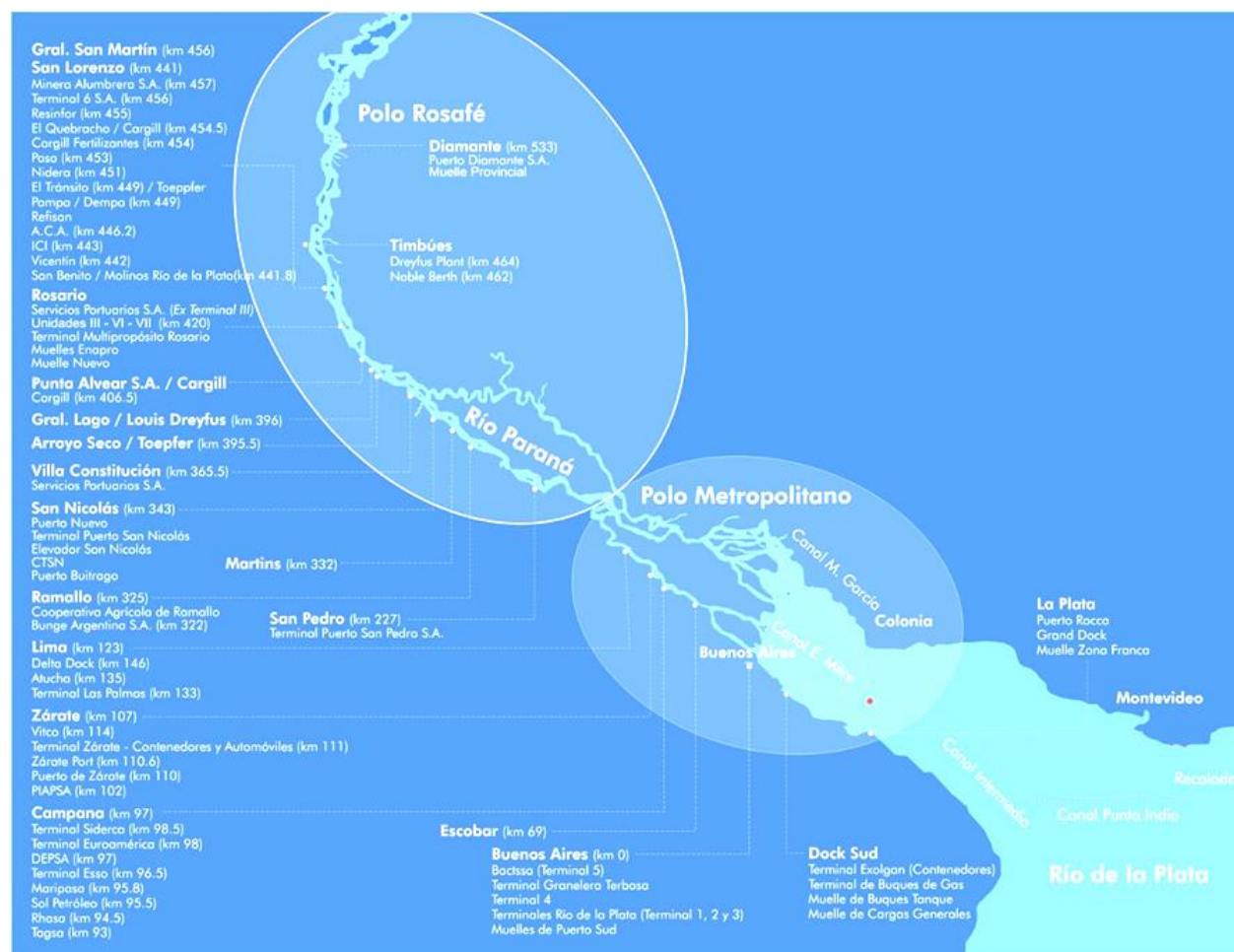
Fuente: Elaboración propia en base a la Dirección de Mercados Agropecuarios del Ministerio de Agroindustria. 2015

La industria aceitera se caracteriza por su localización cercana a los puertos fluviales, lo que facilita el procesamiento de soja de terceros países como Bolivia, Brasil y Paraguay cuando la capacidad de molienda, aún en crecimiento, excede la oferta granaria local. La capacidad de molienda instalada en Argentina está fuertemente localizada en la provincia de Santa Fe y en la zona del Gran Rosario, que

concentra el 73,2% del total; ya que ahí se encuentra localizada la mayor parte de las plantas industriales, en las que se procesa casi el 90% de la soja que se industrializa en el país (DiMeAgro, Ministerio de Agroindustria 2015).

El denominado polo portuario Rosario abarca un total de 29 terminales de procesamiento y exportación de oleaginosas y sus derivados, incorporando recientemente la producción de biodiesel. Este polo se extiende en la zona conocida como Gran Rosario, desde la localidad de Arroyo Seco, en el km 395,5 del río Paraná, hasta Timbúes, al norte en el km 464; y tiende a expandirse tanto hacia el norte como hacia el sur, donde localiza el foco de su expansión al norte de la provincia de Buenos Aires (en las localidades de Ramallo, Baradero, San Pedro y Zárate) (Agosta, 2010).

Mapa 5- Terminales portuarias con plantas de procesamiento de oleaginosas y derivados



Fuente: Elaboración propia en base a la Dirección de Mercados Agropecuarios del Ministerio de Agroindustria

En segundo orden de importancia, la provincia de Buenos Aires cuenta con 15 plantas procesadoras de oleaginosas: además de las conectadas con el Gran Rosario, se encuentran en las localidades de Bahía Blanca, Necochea, Daireaux, Chacabuco, Villegas, Lezama, Huanguelén y Cañuelas. El procesamiento de oleaginosas se concentra en el área del polo portuario Rosario, razón por la cual el mayor volumen de tráfico de los complejos exportadores oleaginosos y cerealeros se derivan a las plantas y terminales portuarias emplazadas en el referido arco litoral fluvial del Río Paraná. El nodo portuario localizado en el litoral atlántico de la provincia de Buenos Aires, configurado por los puertos de Bahía Blanca y Quequén (Municipio de Necochea), poseen una capacidad instalada de procesamiento menor respecto de los puertos fluviales. Esta situación motiva que los tráficos derivados a los dos puertos oceánicos, con requerimientos de procesamiento, presentan menores volúmenes, el mayor tonelaje de productos exportados está representado por harina y aceite de soja. El resto de los productos exportables como es el caso de los correspondientes al complejo exportador cerealero, no requieren procesamiento, el producto final exportado son granos en bruto. Los derivados y harinas tienen como destino principal el mercado interno (Polo, 2008; Agosta, 2010).

Mapa 6- Localidades con plantas procesadoras de oleaginosas en la provincia de Buenos Aires



Fuente: Elaboración propia en base a la Dirección de Mercados Agropecuarios del Ministerio de Agroindustria

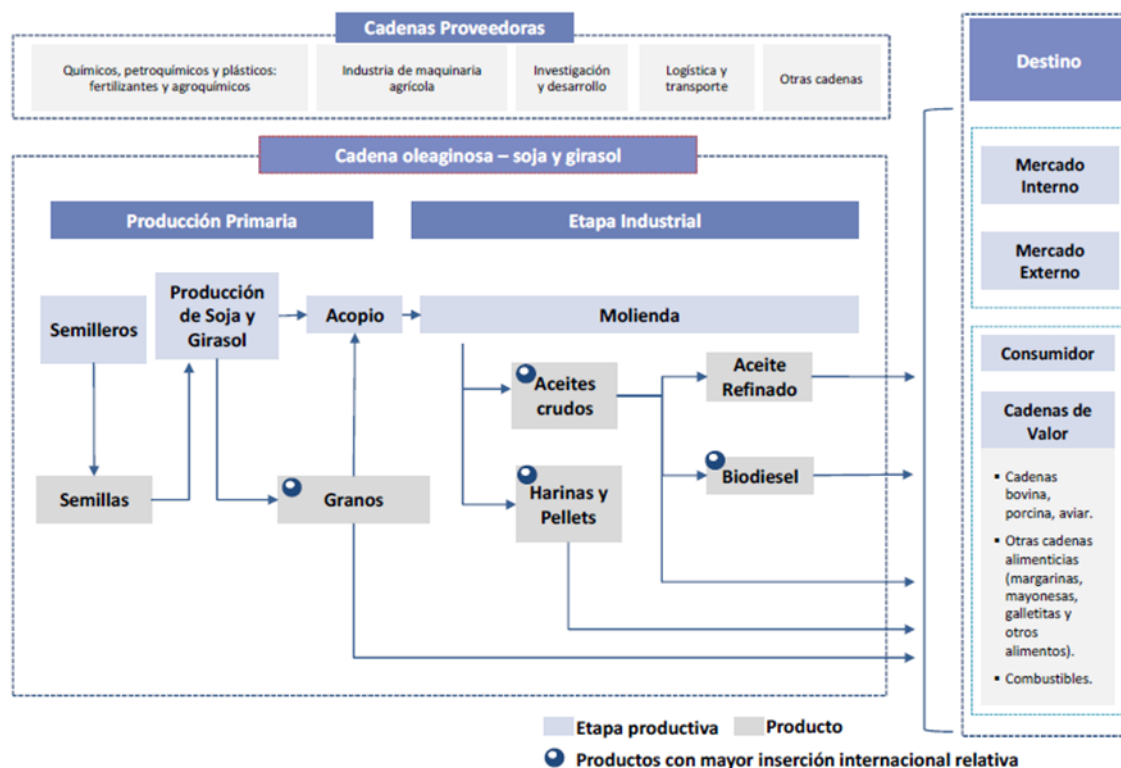
El uso más frecuente que se da a la harina de soja (la cual se exporta en un 80%) es como fuente de proteínas para la alimentación animal de aves, porcinos y bovinos, generando valor agregado a las industrias de la carne y leche (conversión de proteínas vegetales en animales). El aceite crudo resultante de la molienda se exporta en su mayor parte, mientras que el resto se emplea para la producción de

combustible biodiesel, que en su mayor parte es exportable. Una pequeña porción se refina, orientándose a usos industriales (en lo que se denomina segunda transformación, para reemplazar derivados del petróleo y del gas en la industria petroquímica) y al consumo final minorista (DiMeAgro, Ministerio de Agroindustria).

Respecto a las harinas de soja, China, EE.UU., Brasil y Argentina acumulan el 80% de la producción global de harinas; aunque Argentina es el primer exportador, el resto de los países productores dedican la mayor parte de la producción a sus mercados internos (UNLP, 2015).

En cuanto al aceite, a nivel mundial, China, EE.UU., Brasil y Argentina también concentran el 80% de la producción, y el país se encuentra en tercer lugar, con el 15% de la producción mundial. Sin embargo, China, EE.UU. y Brasil producen principalmente para su mercado interno, lo que deja al país como el primer exportador mundial de aceite. Uno de los principales productos que se obtienen a partir del aceite de soja es el biodiesel. En la actualidad, el país es uno de los principales productores y exportadores mundiales de biodiesel. Por su parte, la industria molinera está más distribuida geográficamente, contando con 37 plantas en la provincia de Buenos Aires, de las cuales más de la mitad están ubicadas en la zona norte; el resto se reparte entre los municipios de Tandil y Tres Arroyos (Bisang, 2005; Polo, 2008).

Figura 4- Esquema de la Cadena de la Soja



Fuente: Dirección Nacional de Planificación Microeconómica del Ministerio de Hacienda, en base a datos de J.J. Hinrichsen S.A. 2017

La molienda de trigo pan superó por primera vez los 5 millones de toneladas en 2004 y continuó su crecimiento hasta llegar a un pico de 6,5 millones de toneladas en 2010. Luego fue decreciendo para estacionarse en los 5,8 millones de toneladas entre 2015-16. La harina de trigo candeal, por su parte, tuvo su pico también en 2010 con casi 4,9 millones de toneladas. La exportación de harina de trigo osciló entre 900 mil y 1 millón de toneladas entre 2007 y 2012, bajando luego a la mitad, lo cual explica la caída en la producción, ya que el consumo interno se mantuvo estable. El 90% de las exportaciones son destinadas a países del Mercosur, en especial a Brasil (Dirección de Mercados Agropecuarios, Ministerio de Agroindustria).

4.7 Exportaciones

Las exportaciones de granos, harinas y aceites mostraron un retroceso a comienzos de la década, pasando de 74,3 millones de toneladas en el año 2007 a 65,9 millones de toneladas en el año 2014, lo que representó una disminución del 12,7%. Durante el año 2016 el total de exportaciones registró un volumen operado de 86,4 millones de toneladas (SIIA, Ministerio de Agroindustria).

El principal puerto exportador fue el de San Lorenzo. El Complejo Portuario San Lorenzo - Puerto Gral. San Martín abarca las terminales de embarques y muelles existentes entre los km 435 y 459 del Río Paraná, y comprende las terminales de ACA, Vicentín, Bunge, Nidera, Cargill, Molinos, Terminal 6, Dreyfus, Noble, Toepfer, Akzo Nobel y Renova. Por este complejo se embarcaron 51,6 millones de toneladas de las exportaciones de granos, harinas y subproductos. El segundo puerto es el de Rosario, con 16,1 millones de toneladas. Entre ambos puertos, entonces, acumulan el 81,1% del total de las exportaciones (SIIA, Ministerio de Agroindustria).

Tabla 13. Exportaciones totales por puertos de granos, harinas y aceites

Año	San Lorenzo/San Martín	Rosario	Villa Constitución	Ramallo	Zárate	Quequén	Bahía Blanca	Total 15 puertos
1995	12.232.634	6.013.805	338.170	149.498	0	3.451.026	4.576.844	29.045.364
1996	13.329.790	7.514.208	114.407	68.831	0	3.251.775	3.581.320	30.261.273
1997	14.500.726	7.556.664	80.773	80.355	0	5.087.697	4.999.099	35.884.214
1998	19.046.296	10.240.062	311.913	93.990	0	5.532.075	7.032.854	45.802.508
1999	20.972.595	9.881.137	258.132	0	0	3.341.769	5.155.345	42.244.639
2000	23.544.538	11.051.786	383.709	8.925	0	4.169.760	5.525.269	47.411.205
2001	27.123.804	9.759.428	256.483	0	0	4.590.338	5.660.207	50.646.276
2002	26.279.165	10.710.926	111.542	0	0	3.756.712	4.787.159	48.333.799
2003	29.263.870	11.664.882	123.523	0	0	3.490.749	5.690.990	53.662.576
2004	29.745.522	12.689.166	50.084	314.758	0	4.615.524	6.355.949	56.653.146
2005	35.166.918	13.453.035	13.200	684.758	0	4.205.551	8.490.742	65.038.812
2006	35.701.310	12.400.779	28.579	1.194.142	0	3.925.484	7.005.235	62.759.391
2007	40.489.948	17.451.391	24.533	1.345.646	133.606	3.930.125	8.344.524	74.374.835
2008	39.088.459	16.115.938	10.000	1.172.462	654.509	3.873.796	7.641.278	70.504.376
2009	32.536.109	11.125.156	50.000	629.423	347.515	2.969.632	5.215.205	53.462.527
2010	40.975.221	16.171.580	0	1.652.663	0	5.250.859	7.450.228	72.028.975
2011	41.201.735	16.993.663	0	1.409.562	0	5.804.217	8.034.051	73.793.409
2012	39.485.610	15.792.990	0	814.170	0	6.687.583	8.420.956	71.405.373
2013	41.106.151	13.781.894	145.000	860.710	1.592.138	4.943.766	7.360.227	70.235.381
2014	41.967.213	10.896.668	197.748	1.219.797	1.282.586	3.917.245	6.357.714	65.984.058
2015	42.695.524	13.719.778	468.510	798.490	1.916.413	3.728.358	6.224.371	69.709.323
2016	51.603.776	16.152.752	302.944	1.055.501	926.824	5.676.997	10.023.722	86.476.624

Fuente: Elaboración propia con datos del SIIA, Ministerio de Agroindustria

El siguiente mapa define los principales puertos por zonas de producción. El llamado polo portuario Rosario, como se ha explicado, remite a los puertos del Gran Rosario (incluida la ciudad de Rosario), que junto a los bonaerenses son los principales exportadores de productos agropecuarios. La región patagónica, centrada en combustibles y pesca, carece de tierras aptas para el cultivo de los graneles agropecuarios analizados.

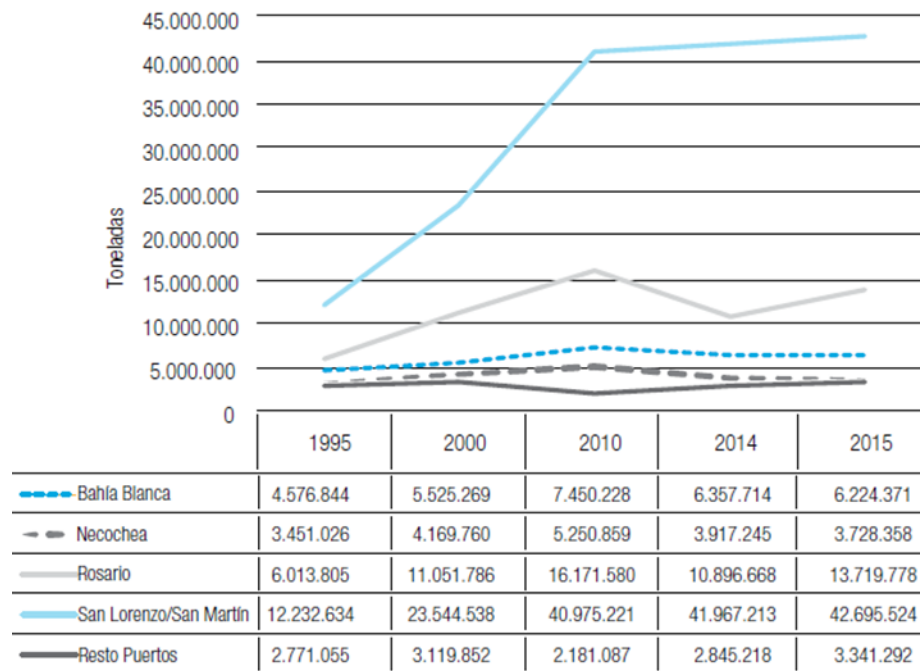
Mapa 7- Sistema Portuario Argentino



Fuente: Cámara de Puertos Privados Comerciales

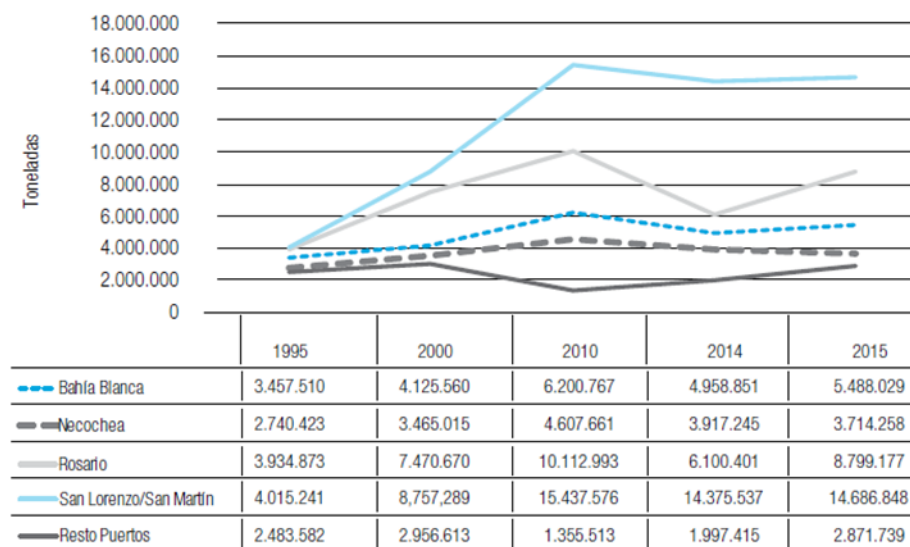
Los tres gráficos siguientes permiten observar la preponderancia de los puertos del Gran Rosario en la exportación de productos agropecuarios (San Lorenzo y San Martín, los dos principales en dicho *cluster* portuario). El primer gráfico incluye productos elaborados (harinas y aceites), mientras que el segundo se centra en granos. Como puede verse, los puertos del Gran Rosario son los que más han crecido desde la instauración del nuevo sistema portuario, que explicaremos en el capítulo siguiente.

Gráfico 10. Exportaciones totales embarcadas por los principales puertos



Fuente: Sistema integrado de información agropecuaria del Ministerio de Agroindustria

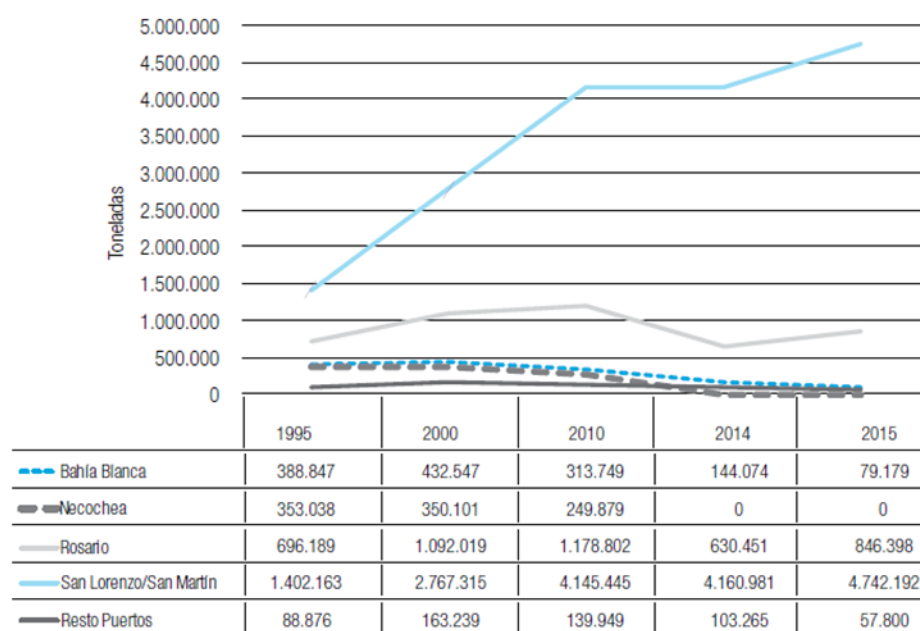
Gráfico 11. Exportaciones de granos y oleaginosas embarcadas por los principales puertos



Fuente: Sistema integrado de información agropecuaria del Ministerio de Agroindustria

La preponderancia del complejo San Lorenzo/San Martín es aún más pronunciada en la segmentación por aceites, dado que allí se encuentra el principal polo de crushing desarrollado por las principales compañías de procesamiento de aceites destinados a la exportación.

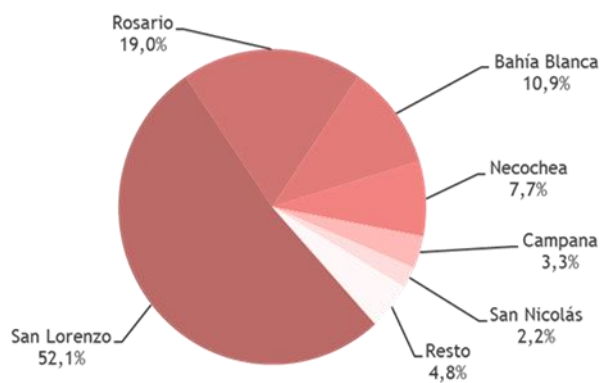
Gráfico 12. Exportaciones de aceites embarcadas por los principales puertos



Fuente: Sistema integrado de información agropecuaria del Ministerio de Agroindustria

Así, el principal complejo del Gran Rosario posee una participación superior al 50% del total de exportaciones entre todos los puertos argentinos estudiados.

Gráfico 13. Participación de las exportaciones totales por puerto



Fuente: elaboración propia en base a datos del INDEC 2016

Bajo el supuesto que el contexto actual de políticas macro y comerciales se mantiene constante, en la próxima década la producción de granos en Argentina podrá aumentar un 14% pasando de 125 millones de toneladas en el ciclo 2016/2017 a 142 millones de toneladas en el 2026/2027. Las exportaciones de granos crecerían 15%, con una evolución de 50,4 millones de toneladas en el 2016/2017 a 58,1 millones de toneladas en el 2026/2027. Sin embargo, las proyecciones son muy variables según el tipo de grano: mientras que la producción de cereales aumentaría 15% y sus despachos 9%; las de oleaginosas crecerían 13% y 43%, respectivamente. Las referencias son sobre granos sin procesar (Fundación INAI 2017, Bolsa de Comercio de Rosario 2017).

Tabla 14. Miles de toneladas y miles de hectáreas

Productos	2016/2017	2021/2022	2026/2027	Δ 10 años	Δ anual
Producción	125.270	135.034	142.815	14,0%	1,4%
Área sembrada	33.401	34.902	34.839	4,3%	0,4%
Exportación	50.418	55.947	58.154	15,3%	1,6%

Fuente: Fundación INAI

Entre los cereales, se destacan el trigo y el maíz cuya producción, según la Fundación INAI, alcanzaría en la campaña 2026/27 los 19,6 millones de toneladas el primero y 45,4 millones de toneladas el segundo, en ambos casos aumentando 16% en relación con el output que el organismo estimó para la campaña 2016/17. Sucede que el principal salto productivo se dio ya entre la campaña 2015/16 y la siguiente, ya que los volúmenes mencionados representarían, en relación con el ciclo comercial pasado, aumentos del 70% en la producción de trigo y del 50% en la de maíz.

La producción de sorgo, en tanto, aumentará 14% hasta los 3,6 millones de toneladas en el 2026/27 mientras que la cebada es el único cereal que vería descender su output un 5% totalizando 2,9 millones de toneladas. A raíz de ello, las exportaciones del primero crecerían casi 150% con un total de 0,8 millones de toneladas, mientras que los despachos del segundo caerían 36% representando 1,7 millones de toneladas.

En cuanto a las oleaginosas, se proyecta, manteniendo el escenario actual constante, una producción de soja de 64,1 millones de toneladas para la campaña 2026/27, esto es un 11% más que en el ciclo 2016/2017 (con 57,5 millones de toneladas); con un área sembrada relativamente constante, mejorarían los rendimientos. La producción de aceite de soja, en tanto, crecerá 13% hasta los 9,1 millones de toneladas; mientras que la de harina de soja experimentará un 15% con 36,7 millones de toneladas y aumentando su participación en la molienda. En lo que hace al comercio exterior, las exportaciones de poroto de soja crecerán 42% con 11,4 millones de toneladas en el 2016/2017, mientras que los despachos de aceite de soja el incremento sería del 14% lo cual supone 6,4 millones de toneladas y las de harina de soja subirían 15% que suponen 34,6 millones de toneladas.

La producción de girasol aumentaría 24% hasta los 4,1 millones de toneladas, en tanto que la de su aceite derivado crecería un 26% es decir 1,7 millones de toneladas. En relación con los despachos, la exportación de semilla de girasol subiría marginalmente a 132 mil toneladas en el 2026/2027, mientras que el aceite de girasol experimentaría un salto superior al 50% hasta las 841 mil toneladas (Fundación INAI 2017, Bolsa de Comercio de Rosario 2017). En líneas generales, la producción de harinas alcanzaría los 39 millones de toneladas y la de aceites, 11 millones toneladas en el horizonte mencionado.

Existen proyecciones oficiales aún más optimistas. Proyecciones agrícolas de la OCDE y la FAO para similar período (2018/2027) estiman un crecimiento del 13,7% para la producción de trigo, del 21,4% para el maíz, y un 22% para el resto de los cereales, para los países en desarrollo. Esto aplicado a las cifras argentinas, da para 2027 un pico de producción entre cereales y oleaginosas cercano a los 150 millones de toneladas. De ese total, 66,3 millones toneladas corresponderían a la soja, con una molienda de 51 millones toneladas para la producción de harinas y aceites.

Suponiendo una tasa de crecimiento anual constante a lo largo del horizonte proyectado (la provista por OCDE-FAO para la producción de granos en países en desarrollo), la Bolsa de Comercio de Rosario realizó una estimación para el año 2040, que presentamos a continuación.

Tabla 15. Proyección de la producción de granos

Proyección de la Producción de Granos Total República Argentina al año 2040			
	Proyección 2027	Proyección 2040	% crecimiento anual
Soja	66.300.000	79.129.119	1,37%
Trigo	16.539.612	19.116.443	1,12%
Maíz	49.808.881	56.468.652	0,97%
Otros	17.886.127	23.167.119	2,01%
Total	150.534.620	177.881.334	
% de aumento 2040 vs. 2027			18,17%

Fuente: Bolsa de Comercio de Rosario en base a datos de OCDE-FAO

La estimación fue calculada como argumento para solicitar una ampliación del calado de la vía troncal navegable (hidrovía) que comunica a los puertos del Gran Rosario, principal polo mundial del *crushing* de soja, con las rutas marítimas internacionales, dada la proyección natural del crecimiento de los últimos años en volúmenes de producción y exportaciones.

5. LA INFRAESTRUCTURA PORTUARIA Y TERRESTRE

En este capítulo describiremos y caracterizaremos a los puertos argentinos que prestan servicios de exportación a la producción de agrograneles definida en el capítulo anterior, así como la red vial que une esos puertos marítimos y fluviales con los centros de producción.

En la primera parte del capítulo se evidencian los principales aspectos del sistema portuario argentino a partir de su última reestructuración, que data de comienzos de la década de 1990. A continuación, se realiza un estudio más detallado de los puertos que concentran los mayores volúmenes de exportaciones agropecuarias y sus derivados, los cuales serán considerados en la formulación del posterior análisis empírico (capítulos 8 y 9). En la segunda parte del capítulo, nos ocuparemos de la infraestructura terrestre, con énfasis en la red vial. Para luego, en el capítulo 6, realizar un abordaje equivalente del sistema logístico al interior de los puertos, relacionado con la referida red logística terrestre.

Como el anterior, se trata éste de un capítulo explicativo dedicado a reseñar las especificidades del sistema portuario y de los puertos cuyos hinterlands y redes logísticas e infraestructura vial analizaremos posteriormente. La bibliografía consultada incluye informes oficiales, académicos y de cámaras empresarias relacionadas con los sectores involucrados sobre el estado del sistema y su administración: Subsecretaría de Puertos y Vías Navegables de la Nación, Auditoría General de la Nación (AGN), Cámara Argentina de la Construcción (CAC), Universidad de Buenos Aires (UBA), Universidad Nacional de San Martín (UNSAM), Facultad de Ciencias Económicas de la Universidad Nacional de la Plata (UNLP), Academia Nacional de la Ingeniería y el Centro de Estudios Estratégicos para el Desarrollo Sostenible (CEEDS) del Instituto Tecnológico de Buenos Aires (ITBA); entre otras fuentes. También se tuvieron en cuenta estudios exhaustivos apoyados en amplios estudios de los puertos y sus equipamientos, como los de Agosta (2010), Abramian (2015), Sgut (2006) y Academia Nacional de la Ingeniería (2015), tanto para los puertos como para la infraestructura y las redes logísticas vinculadas.

La jerarquización actual de los puertos argentinos surge de los cambios realizados en el sistema a comienzos de los años '90. Para una revisión histórica del desarrollo portuario previo, así como para el desarrollo productivo argentino relacionado, remitimos al Anexo I. Dicha revisión incluye otros puertos que no abarcaremos en nuestro análisis principal por tener un perfil alejado de la exportación de agrograneles, como los de Buenos Aires (tradicional vía de entrada, hoy especializada en contenedores) La Plata, y los puertos patagónicos, que además tienen escasa relevancia en términos de volumen. La bibliografía utilizada para esta revisión comprende textos de historia económica (Rofman y Romero, 1997; Romero, 1997; Ferrer, 1981 y 2010; Tedesco, 2011; Arceo, 2011; entre otros) así como informes del Foro de la Cadena Agroindustrial y la Cámara Argentina de la Construcción, sobre el desarrollo portuario en el período considerado.

5.1 Gates de salida y su agrupación en nodos

La tabla 16 muestra los principales nodos de salida considerados en forma general para todos los productos exportados, previo agrupamiento de *gates* en las zonas con mayor densidad de terminales portuarias. Se establecieron de esta manera 11 nodos que operan volúmenes superiores a las 100 mil toneladas (UNLP, 2015). Se destacan en amarillo los nodos especializados en tráficos agrícolas, cuyo hinterland estudiaremos en el tercer bloque.

Tabla 16. Nodos de salida de los principales tráficos de exportación

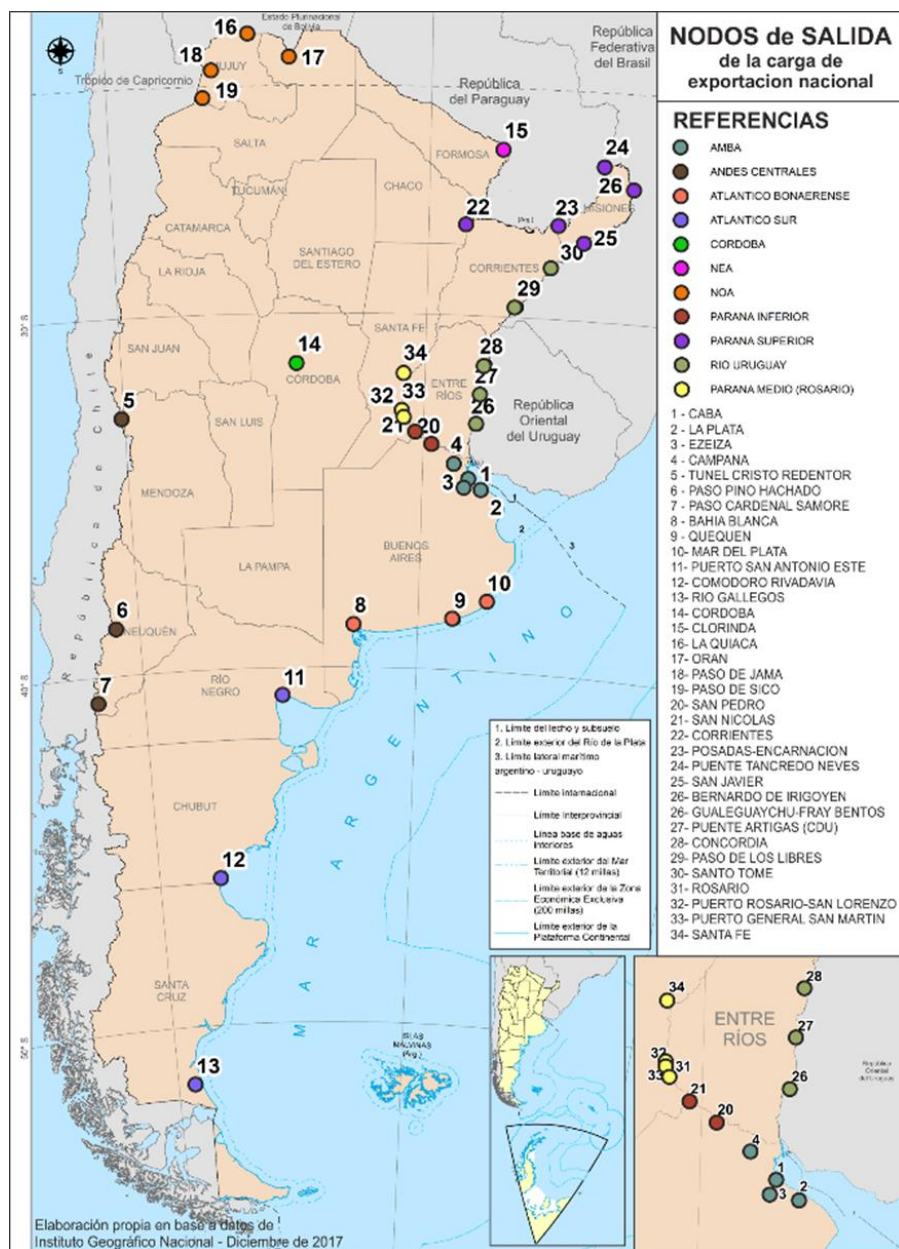
Nodos de Salida para Tráficos de Exportaciones	Gates Específicos por Nodo
Área Metropolitana de Buenos Aires, AMBA	Puerto Zarate - Campana
	Puerto La Plata
	Puerto Buenos Aires
	Puerto Dock Sud
	Aeropuerto Ezeiza
Andes Centrales	Paso de frontera Cristo Redentor
	Paso de frontera Pino Hachado
	Paso de frontera Cardenal Samoré
Atlántico Bonaerense	Puerto Bahía Blanca
	Puerto Quequén
	Puerto Mar del Plata
Atlántico Sur	Puerto Comodoro Rivadavia
	Puerto San Antonio Este
	Puerto Río Gallegos
Córdoba	Aduana Córdoba
Noroeste Argentino NEA	Paso de frontera Clorinda
Noreste Argentino NOA	Paso de frontera La Quiaca
	Paso de frontera Sico
	Paso de frontera Jama
	Paso de frontera Villazón
	Paso de frontera Oran
Río Paraná Inferior	Puerto San Nicolás
	Puerto San Pedro

	Puerto Ramallo
Río Paraná Superior	Paso de frontera Presidente Tancredo Neves
	Paso de frontera Bernardo de Irigoyen
	Paso de frontera San Javier
	Paso de frontera Encarnación
	Puerto Corrientes
Rio Uruguay	Paso de frontera Paso de los Libres
	Paso de frontera Santo Tome
	Paso de frontera Salto
	Paso de frontera Colon
	Paso de frontera Gualeguaychú
	Paso de frontera Concepción del Uruguay
Rosario / Río Paraná Medio	Puerto Santa Fe
	Puerto San Lorenzo
	Puerto Rosario

Fuente: Elaboración propia en base a datos recopilados en UNLP (2015)

A continuación, en la figura 12, se identifican mediante su representación gráfica los nodos arriba detallados y los *gates* de salida de los tráficos de exportación entre Argentina y otros países.

Mapa 8- Gates de salida del comercio exterior argentino, agrupados por 11 nodos



Fuente: Elaboración propia en base a datos de IGN y DGA

5.2 El sistema portuario

Durante los años '90 se desplegó un verdadero proceso de reestructuración a partir de la transferencia por parte del Estado Nacional a las provincias de los principales puertos, en simultáneo con la paralela privatización de sus operatorias y los procesos de inversión en curso. No menos importante ha sido el establecimiento de las bases normativas y regulatorias para el desarrollo de los puertos privados, que contaban con autorización precaria para operar, en forma tal de facilitar los procesos de inversión y modernización.

La Ley de Puertos Nº 24.093 dispuso en 1992 la restitución a las provincias, conforme con su solicitud y a título gratuito, de los puertos situados en su territorio, con la sola excepción del Puerto de Buenos Aires (Ciudad de Buenos Aires), que continuó bajo la autoridad de la Administración General de Puertos. La terminal Puerto Dock Sud, contigua al puerto de Buenos Aires y del cual formaba parte como un complejo portuario único, fue transferida a la Provincia de Buenos Aires, bajo la autoridad de la Dirección de Actividades Portuarias (Fedele y Domínguez Roca, 2015).

La Provincia de Buenos Aires constituye la principal autoridad portuaria del país: a partir de las reformas del Estado administra 3 puertos en forma directa, dependientes de la Subsecretaría de Actividades Portuarias de la Provincia (Dock Sud, Coronel Rosales y San Nicolás). En el territorio provincial se localiza el 25% de los puertos argentinos, entre los cuales se encuentra el puerto fluvial más importante del Río de la Plata (Dock Sud) y dos de los principales puertos marítimos de la costa atlántica: Bahía Blanca y Quequén. La Ley de Actividades Portuarias 24.093/92 facultó la transferencia, a título gratuito, hacia las provincias del dominio y administración de los puertos del Estado Nacional que estuvieran situados en sus territorios. En algunos casos como los puertos de Buenos Aires, Rosario, Bahía Blanca, Quequén y Santa Fe, dicha transferencia se condicionó a la creación de sociedades de derecho privado (o entes públicos no estatales) que asumieran la administración de cada uno de estos puertos (Cámara Argentina de la Construcción, 2016; UNLP, 2015).

La figura de administración adoptada fue la de Consorcios de Gestión Portuaria, que se caracterizan por contar con autonomía económica, financiera y contable, y son auditados por la Provincia. Sus directorios están compuestos por 9 miembros representando a la Provincia, Municipalidad de la localidad del puerto, gremios del personal portuario y sector privado. Los Consorcios de Gestión Portuaria son entes públicos no estatales encargados de administrar, explotar y mantener la infraestructura portuaria y las áreas de uso común, incluyendo vías navegables y áreas de acceso. Por su parte, las funciones del organismo provincial de puertos, la Dirección Provincial de Actividades Portuarias de la provincia de Buenos Aires, se han orientado progresivamente a: (i) planificación del sistema; (ii) supervisión de obra y mantenimiento en puertos con delegaciones provinciales; y (iii) regulación y control (Gorenstein, 2005; Álvarez, 2017).

Tabla 17. Número de puertos públicos y privados en Argentina

Localización / Puertos	Puertos Públicos	%	Puertos Privados	%	Total	%
Fluviales	18	29	45	71	63	100%
Metropolitanos	6	29	15	71	21	100%
Marítimos	10	91	1	9	11	100%
Total	34	36	61	64	95	100%

Fuente: Subsecretaría de Puertos y Vías Navegables de la Nación y Consejo Portuario Argentino

Así, en los recintos portuarios o zonas de usos de suelo específico destinadas a dichas actividades es factible para las empresas privadas construir, administrar y operar instalaciones de servicios públicos o privados. Por otra parte, los buques que utilicen estos puertos estarán exentos del pago al Estado de derechos y tasas por servicios portuarios que éste no brinde efectivamente.

Los beneficios de esta disposición alcanzaron a un conjunto de puertos que se habían establecido durante los años '80, en particular en la zona de Rosario-Puerto General San Martín. En su gran mayoría, estos puertos constituyen terminales exportadoras que operan con carga a granel de commodities agropecuarios, subproductos y aceites vegetales, prestando, además, servicios a terceros. Se establecieron, asimismo, algunos puertos privados que operan con carga general en las localidades de San Pedro, Zárate y Campana en la provincia de Buenos Aires, y los denominados puertos industriales, integrados a plantas siderúrgicas, que no realizan prestaciones a terceros (Rofman y Romero, 1997; Tedesco, 2011; CAC, 2016).

La instalación y ampliación de terminales de embarque en la zona de Rosario fueron realizadas con aportes del sector privado, a cargo de empresas comercializadoras y exportadoras de granos, aceites y harinas proteicas. Las obras abarcan, fundamentalmente, la construcción de nuevas plantas para el procesamiento de oleaginosas, y de muelles de usos multipropósito -con equipamiento adaptado a diferentes tipos de carga- en condiciones de operar barcasas para el tráfico de la Hidrovía Paraguay-Paraná, como así también buques de gran porte (Gorenstein, 2005; Bolsa de Comercio de Rosario, 2011).

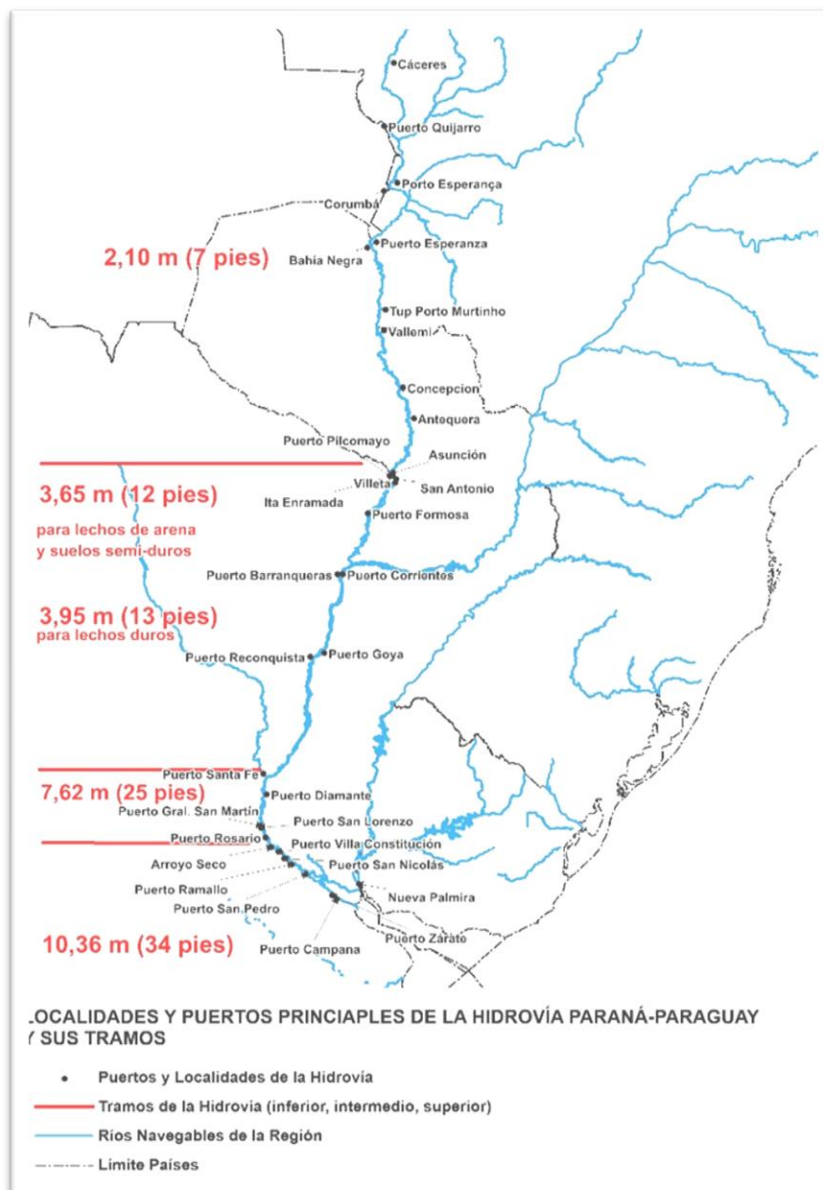
Asimismo, resultan importantes las instalaciones en el Puerto General San Martín, sobre el río Paraná (lindero a la ciudad de Rosario), destinadas a exportar la producción de cobre del yacimiento de Bajo de la Alumbrera, localizado en la provincia de Catamarca (BCR, 2011; Álvarez, 2014, II; Instituto de Estudios del Transporte, Universidad Nacional de Rosario, 2014).

En cuanto a las vías navegables, se deben resaltar las inversiones y el cambio estructural que significaron la concesión del dragado y el balizamiento entre el Puerto de Santa Fe y la zona de aguas profundas del Río de la Plata, especialmente por la mayor profundidad alcanzada y por la posibilidad de garantizar el tránsito durante las veinticuatro horas (la llamada *hidrovía del Paraná*). Inicialmente, la concesión fijaba

tarifas de peaje con un subsidio del Gobierno Nacional al concesionario. Posteriormente, durante la crisis del año 2002, el Gobierno nacional decidió dejar sin efecto el mecanismo de financiamiento y, actualmente, se está avanzando en una etapa de renegociación contractual con el concesionario a cargo de la empresa Hidrovía S.A., incluyendo el objetivo de profundizar el dragado de la hidrovía desde Santa Fe al océano Atlántico, en la desembocadura del río de La Plata, a 28 pies de calado desde Santa Fe al Puerto General San Martín y a 36 pies de calado desde el Puerto General San Martín al océano. Todo esto sin perjuicio de poder alcanzar mayores profundidades en el futuro (BCR, 2011; Álvarez, 2018).

Por otra parte, se llevó a cabo la instalación de servicios de comunicación satelital de la red hidrométrica, con lo cual es posible obtener una lectura (cada seis horas) del nivel de aguas del Río Paraná y cada 20 minutos del Río de la Plata, y en consecuencia una mejora en la fluidez del tráfico. Este sistema se encuentra en fase de pruebas de sus operaciones. Todo ello, sumado a la puesta en funciones de un sistema de posicionamiento satelital de embarcaciones, permitirá ofrecer una importante ayuda a la navegación y al movimiento portuario en el futuro (Álvarez, 2017).

Mapa 9- Puertos y calados de la Hidrovía Paraná-Paraguay



Fuente: Consorcio Hidrovía S.A.

Los rasgos básicos del proceso de transformación regulatoria portuaria llevada a cabo en Argentina durante las últimas tres décadas, son: la adopción de un esquema de participación privada tipo *landlord*, donde empresas privadas son concesionarias de puertos o terminales, proveen servicios de estibaje y otras operaciones; mayor participación privada en el comercio internacional (exportaciones e importaciones) a través de puertos y terminales especializadas; e intervención de compañías y operadores extranjeros. En este contexto, y con sus matices, prevalece la participación pública, con formatos

administrativos que varían desde la combinación público-privada, a la gestión exclusivamente privada como en el caso de las terminales graneleras, con resultados positivos en su desempeño. El surgimiento de estas terminales integrales (terminal portuaria y planta industrial vinculada para el procesamiento de granos de soja y su transformación en harina, aceite y *pellets*) en su origen constituyeron proyectos *greenfield* desarrollados mediante inversiones de las propias empresas exportadoras (Cámara Argentina de la Construcción, 2016; Gorenstein, 2005; BCR, 2011).

Los resultados producidos por estas reformas de alto impacto pueden resumirse en los siguientes hitos:

- Los cambios en el sistema portuario permitieron incrementar los 22 millones de toneladas de productos agropecuarios embarcados al inicio de las reformas en el año 1993, a los 88 millones de toneladas del 2016 (cifras del Instituto Nacional de Estadísticas y Censos - INDEC), debido a la baja de los fletes, incremento en la eficiencia de los puertos privados graneleros y mejoras en la vía troncal navegable. El desarrollo de la hidrovía y puertos fluviales articuló la red multimodal de transporte en la cuenca del Plata.
- Productos agropecuarios y mineros expandieron su producción, en volumen y territorio, como consecuencia de las reformas estructurales del modelo de gestión pública y la participación de operadores e inversión privada en el sistema portuario. Los puertos al sur de Santa Fe se convirtieron en centros de transferencia del transporte fluvial por barcazas a buques de ultramar, tendencia que constituye una actual oportunidad para el sistema portuario fluvial. Además del tráfico descendente (norte-sur), se podrá acrecentar el ascendente (sur-norte) de mercancías hacia Brasil, Bolivia y Paraguay.

5.2.1 Regiones

El sistema portuario nacional puede dividirse sintéticamente en cuatro regiones, enumeradas de sur a norte y en orden creciente de importancia:

- Puertos marítimos patagónicos: comprende las terminales portuarias de las provincias de Río Negro, Chubut, Santa Cruz y Tierra del Fuego, y se caracterizan por contar con zonas de aguas profundas y gran amplitud de mareas. Los tráficos más relevantes son graneles líquidos, pesqueros y, en el caso de San Antonio Este, frutas y hortalizas.
- Puertos marítimos bonaerenses: se sitúan en el sudeste y sur de la provincia de Buenos Aires, y ofrecen las mayores profundidades para el desarrollo de la navegación dentro del sistema portuario nacional. En esta región se ubican los puertos de Quequén, Coronel Rosales, Bahía Blanca y Mar del Plata; operan tráficos de graneles líquidos, sólidos, contenedores y productos pesqueros en el último caso.

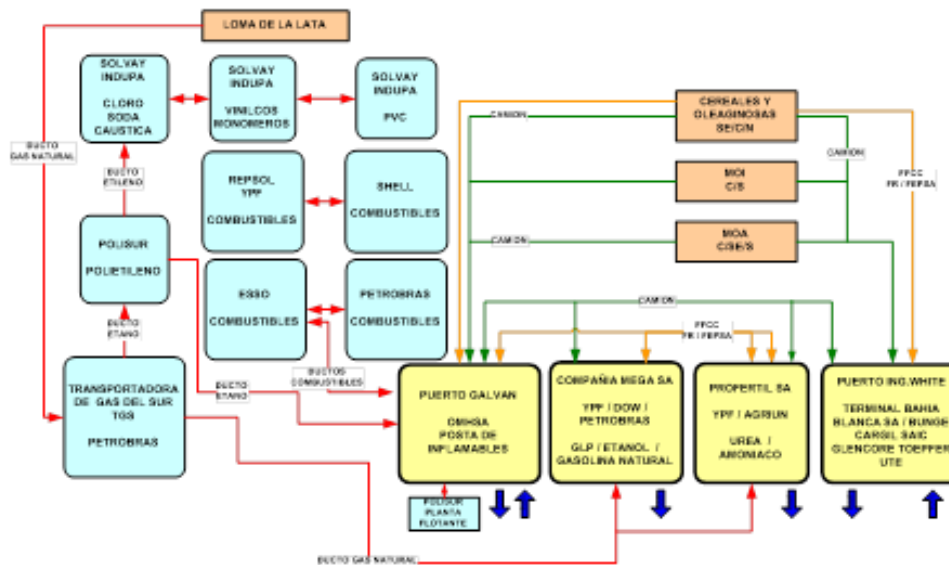
- Puertos del Río de la Plata: la zona está configurada por los puertos fluvio-marítimos del norte de la Provincia de Buenos Aires, que movilizan en forma casi excluyente cargas contenerizadas (Puerto Nuevo, en la ciudad de Buenos Aires y Terminal Exolgan en Dock Sud). Asimismo, los puertos de Dock Sud y La Plata movilizan graneles líquidos y cargas generales respectivamente. Compiten con Montevideo (Uruguay), en la otra margen del río.
- Puertos fluviales: son las terminales que se encuentran en las provincias de Buenos Aires, Santa Fe, Entre Ríos, Corrientes, Chaco, Formosa y Misiones, más específicamente, en las márgenes de los ríos Paraná, Uruguay y Paraguay. Se destacan por el tráfico de graneles líquidos, sólidos, carga general, productos químicos, frutas y contenedores, entre otras cargas. Incluyen los puertos del Gran Rosario, hoy receptores de los tráficos de mayor volumen del país en destinados a la exportación.

El análisis empírico presentado en esta investigación (capítulos 8 y 9) estará focalizado en dos de las cuatro regiones identificadas: los puertos marítimos bonaerenses (centrados en Bahía Blanca y Quequén) y los puertos fluviales (con énfasis en los puertos del Gran Rosario), especializados en la exportación de graneles agropecuarios. A continuación, identificaremos las principales características de estos puertos.

5.2.2 Puertos de Bahía Blanca y Quequén

Estos puertos de ultramar, los mejores en su tipo, atienden de manera casi exclusiva un hinterland centrado en el sur de la provincia de Buenos Aires y el este de La Pampa (González et al., 2013). Bahía Blanca, localizado en el municipio homónimo de la provincia de Buenos Aires, es hoy el principal puerto de aguas profundas del país, con 45 pies de profundidad y una extensión de 25 km sobre la costa norte de la ría que se extiende desde el océano al complejo portuario. Su canal de acceso posee 90 km de longitud y un ancho de solera de 190 metros. El diferencial en calado le confiere aptitud para buques graneleros de gran capacidad, así como buques tanque; muchos de estos buques se valen del calado para completar cargas. Cuatro terminales (Ing. White, Rosales, Galván y Belgrano) se especializan en cereales, oleaginosas y subproductos. Cuenta entre sus activos con una posta de inflamables, para carga y descarga de combustibles, gases y subproductos del polo petroquímico vinculado al complejo portuario. A excepción de las que atienden estos últimos rubros, el resto de las terminales cuentan con accesos viales y ferroviarios que ofrecen un gran potencial, y operan mayoritariamente con tráficos del sur de la provincia de Buenos Aires. También cuenta con astilleros y diques secos en la base naval Puerto Belgrano, adyacente al puerto de Bahía Blanca (Abramian, 2015; Sgut, 2005).

Figura 5- Puerto Bahía Blanca Polo Petroquímico



Fuente: Elaboración propia en base a datos del Consorcio de Gestión del Puerto de Bahía Blanca

Los principales tráficos son cereales, oleaginosas y subproductos, operados desde las terminales de Ing. White y Puerto Galván. Entre ambas se localizan las instalaciones de la empresa Profértil, principal productor mundial de urea y amoníaco, utilizados en la elaboración de fertilizantes; y la exportadora Louis Dreyfus Company B.V., cuya operatoria con el puerto ya es centenaria. Cambios en el hinterland - básicamente, el aumento del cultivo de soja por fuera de la Zona Núcleo- han llevado a una preponderancia de los granos sobre los aceites, invirtiendo la relación habitual en años anteriores y convirtiendo a Bahía Blanca en el segundo puerto del país en materia de exportación de granos (18,8% del total en 2016), y el único -junto a Rosario- que ha crecido en forma constante en los últimos años. A pesar de esta situación, no ha podido restar mercado a las terminales de Rosario en lo que hace a harinas aceites y subproductos, dependiendo únicamente del crecimiento de los granos, sin procesar o sin requerimientos de procesos industriales para su exportación como el *crushing* de los granos de soja (Abramian, 2015; González et al., 2013; CEEDS-ITBA, 2016).

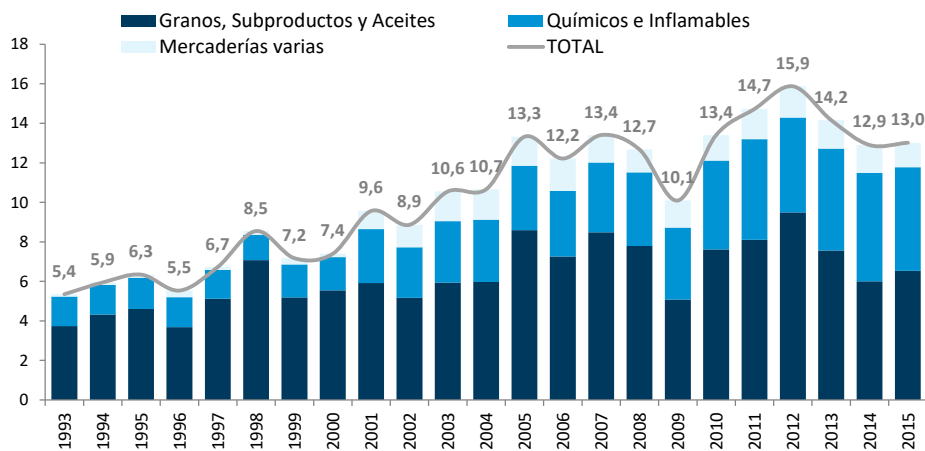
Mapa 10- Puerto de Bahía Blanca



Fuente: Elaboración propia

Dado que los mayores volúmenes de productos como soja y maíz se producen en el área de influencia del nodo portuario Rosario, se imponen los precios “up river” por el suministro permanente. Instalaciones de almacenaje con gran capacidad y asimismo productores que disponen de silos bolsa están presentes en el mercado, ofertando 300 días al año. La situación del puerto de Bahía Blanca está determinada tanto por precios como por niveles de oferta, dando como resultado diferencias significativas entre ambos nodos portuarios. No es el caso del trigo y gran parte del girasol, cuyo destino natural de salida es el puerto de Bahía Blanca (UNLP, 2015; Ministerio de Transporte, 2017; Bereciartúa, 2004).

Gráfico 14. Cargas movilizadas por el Puerto de Bahía Blanca, 1993-2015



Fuente: Elaboración propia en a datos del Puerto de Bahía Blanca

El polo portuario opera una planta fraccionadora de hidrocarburos líquidos y gaseosos (propano, butano y gasolina). Cuenta además con muelles para cargas generales y de contenedores. En 2016 se sumó un tercer muelle en la terminal Galván, que recibe combustibles líquidos para abastecer a la central termoeléctrica Guillermo Brown, puesta en servicio en el año 2015 (datos del Consorcio de Gestión del Puerto de Bahía Blanca).

Bahía Blanca es administrado por un consorcio de gestión, ente público no estatal cuyo órgano directivo incluye representantes de la provincia y el municipio, concesionarios, gremios, agencias marítimas, y prestadores de servicios portuarios (Gorenstein, 2005).

Una mayor participación del modo ferroviario en el total de la carga transportada hacia el puerto de Bahía Blanca es necesaria para incrementar su participación en el volumen total de embarques; alcanzar el objetivo implica captar un mayor tráfico de cargas en origen. Actualmente las instalaciones de acopio localizadas en la traza de la red ferroviaria del operador de cargas Ferro Expreso Pampeano S.A. (FEPESA), con acceso directo, son 95; la capacidad estática instalada en los silos es de 2.9 millones de toneladas. La rotación del material rodante de FEPESA (vagones), se encuentra en el orden de 6 a 7 días. Esto ocurre para una distancia media de 300 km, donde se computan dos días de viaje, un día de carga y un día y medio en la descarga en Bahía Blanca (Agosta, 2010). Con el 55% de la red ferroviaria fuera de servicio en el hinterland portuario de Bahía Blanca y la red de local ferroviaria con un solo acceso en servicio, de los cuatro originales, se encuentra limitada la conectividad regional y la accesibilidad a la terminal portuaria, a través de un modo de carga masiva como el ferroviario, que permitiría constituir un sistema portuario de hinterland extendido. Con un componente ferroviario de estas características, operando en la cadena logística del hinterland portuario, no sólo se beneficiaría la tradicional producción triguera de la zona: uno de los proyectos en estudio es volver operativo un tramo del ferrocarril que atraviesa provincia de La Pampa hacia el oeste, para desarrollar la accesibilidad entre los yacimientos de hidrocarburos de la provincia de Neuquén (actualmente en plena reactivación por el proyecto de explotación del yacimiento de gas y petróleo no convencional Vaca Muerta) y las plantas petroquímicas instaladas en el polo portuario de Bahía Blanca (Abramian, 2015; Ministerio de Interior, Obras Públicas y Vivienda, CAF - Banco de Desarrollo de América Latina, 2017).

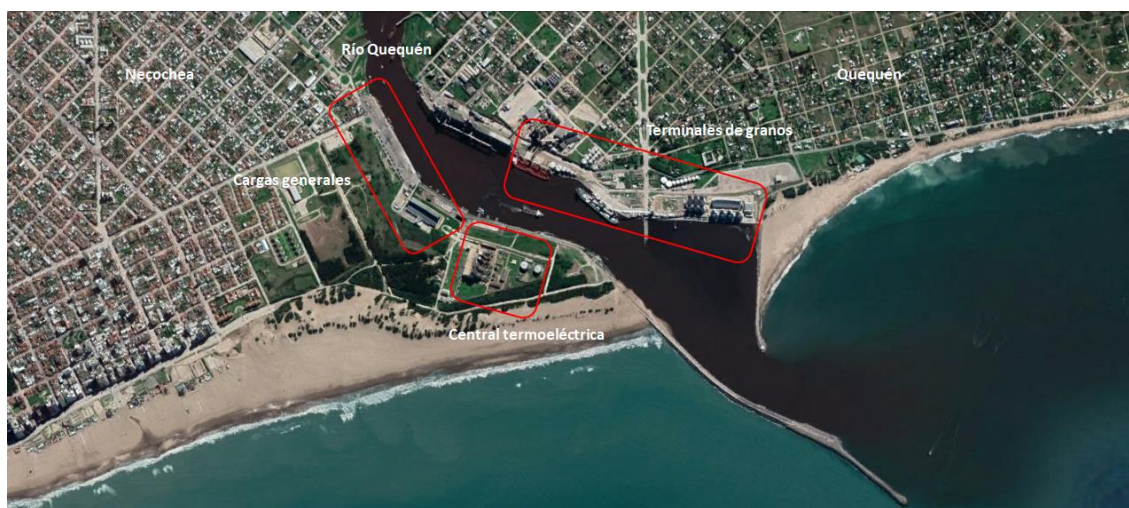
Si bien este puerto recibe un porcentaje relativamente alto (29%) de granos y subproductos por ferrocarril, se producen conflictos también con el acceso de camiones. Las terminales portuarias otorgan “cupos” de camiones a los exportadores, notificándolos para que envíen la mercadería al puerto, a modo de programación de arribos (en particular esto ocurre en una de las terminales que opera como servicio público para terceros, aunque el resto, que atienden cargas propias, cuentan con un sistema muy similar). Los camiones con cupo llegan a una playa receptora a 4 kilómetros del puerto, donde deben esperar la orden de ingreso. El problema se presenta con los camiones que llegan sin cupo y son rechazados de la playa, formándose colas que en ciertos momentos del año alcanzan extensiones de 15 kilómetros a lo largo de la carretera. El operador de la playa receptora considera necesario el proyecto de ampliación, cuya ejecución dependerá del postergado plan de circunvalación vial y accesos ferroviarios al puerto de

Bahía Blanca, que continúa en estudio. En diferentes momentos el Ministerio de Transporte anunció obras viales para convertir en autopistas las rutas nacionales que llegan a este complejo portuario (González et al., 2013; Consorcio de Gestión del Puerto de Bahía Blanca 2017).

Puerto Quequén, ubicado en el municipio de Necochea de la provincia de Buenos Aires, cuenta con una conexión ferroviaria de 2 vías y 4 plataformas volcadoras, que operan mayoritariamente graneles provenientes del sudeste de la provincia de Buenos Aires. Como en el caso de Bahía Blanca, si bien están ubicados sobre entradas naturales (aquí la desembocadura del río Quequén en el Atlántico) su condición de puertos oceánicos asegura un calado natural privilegiado (46 pies) distante en el caso de Quequén a 1.500 metros de la boca de entrada al puerto. El canal de acceso tiene una solera de 120 metros de ancho y está localizado en un área sin sedimentos, por lo que el trabajo de dragado es menor. No obstante, el ingreso y egreso de buques requiere la asistencia de remolcadores. En mayo de 2016, la terminal de cargas despachó un buque de 44 pies que representa el máximo calado registrado. Los movimientos totales de mercancías durante el año 2015 superaron los 3 millones de toneladas, lo cual confirma sus condiciones que lo posicionan como uno de los principales puertos de graneles del país (Abramian, 2015; Álvarez, 2017; Foro de la Cadena Agroindustrial, 2010).

Cuenta con dos escolleras, de las cuales la Sur fue desarrollada en la década del '90 y le dio al puerto su actual dimensión. Las maniobras de giro de buques se realizan en un antepuerto de 500 metros de longitud limitado por ambas escolleras, y un recinto portuario entre las márgenes del río, con un frente de atraque de 271 metros y uno de amarre de 230 metros. Las cargas graneleras operan del lado de Quequén, mientras que la orilla de Necochea se dedica a cargas generales, sobre todo de las industrias pesquera, maderera y cementera, así como para la importación de fertilizantes (datos del Consorcio de Gestión del Puerto de Quequén).

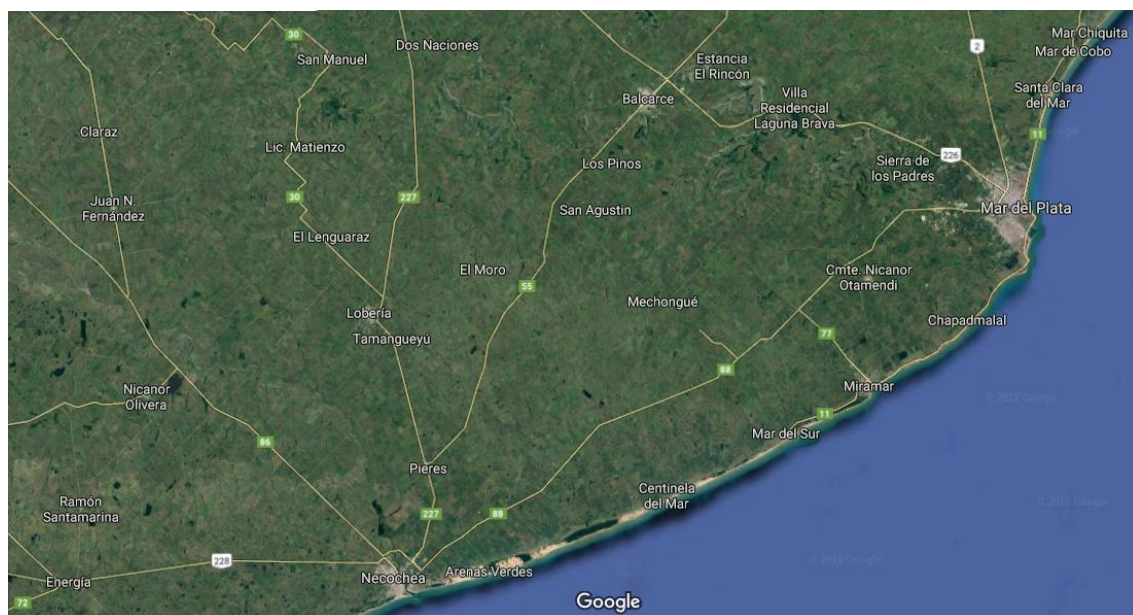
Mapa 11- Puerto Quequén



Fuente: Elaboración propia

La terminal de granos cuenta con una capacidad de almacenaje total de 115.000 toneladas, en silos destinados a los graneles sin procesamiento industrial, que son su especialidad. Las principales cargas son trigo, maíz, soja y subproductos oleaginosos que llegan en su totalidad por camión, por la RP227, que conecta con las localidades de Lobería y Balcarce, y la RP88, con Miramar y Mar del Plata. Las rutas provinciales que conectan al puerto tienen niveles de servicio inferiores a las rutas nacionales que llegan a Bahía Blanca, su principal competidor al oeste. A pesar de esta situación, el 60% del volumen portuario procede del oeste de la provincia de Buenos Aires, mientras que un 25% tiene su origen en el hinterland natural y el resto del este provincial, su hinterland cautivo (Mar del Plata, el puerto más importante en esa dirección, se especializa en la actividad pesquera) (Agosta, 2010; Facultad de Ciencias Económicas. UNLP, 2015; Fundación Producir Conservando, 2010). Varios puentes cruzan el río Quequén, facilitando el paso de las cargas.

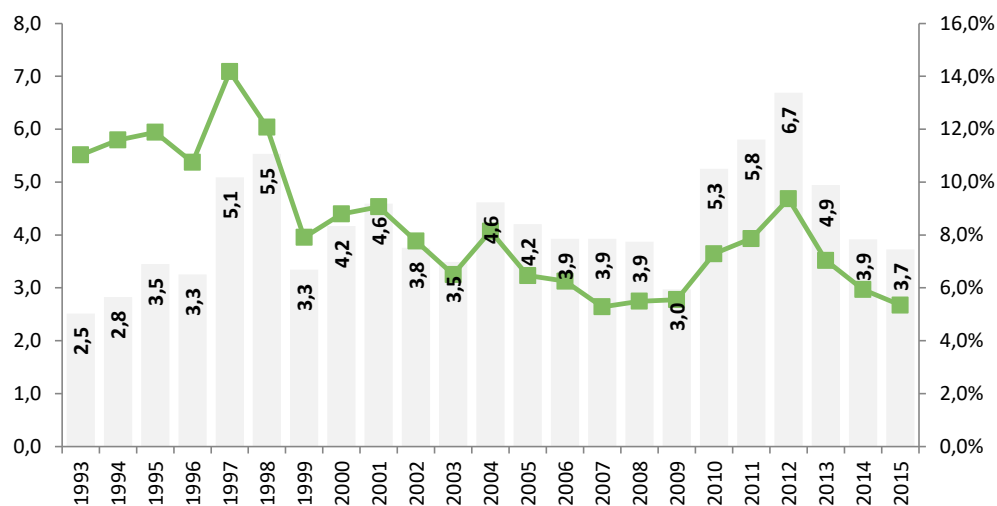
Mapa 12- Puerto Quequén, accesibilidad terrestre



Fuente: Elaboración propia

La operadora del elevador, Terminal Quequén S.A., está conformada por un grupo empresario que representa diversas actividades en la comercialización de granos (industriales y exportadoras) además de poseer la representación institucional del sector. El puerto también incluye tráficos pesqueros. Su sistema de gobernanza está a cargo de un consorcio de gestión con la representación en un directorio de todos los actores involucrados en las actividades portuarias, como en el caso del Puerto de Bahía Blanca (Abramian, 2015; Gorenstein, 2005).

Gráfico 15. Graneles agrícolas Puerto Quequén. Período 1993-2015



Fuente: Elaboración propia en base a datos del Ministerio de Agroindustria

Desde el punto de vista operativo, la llegada de mercadería en camión es mayoritaria (las instalaciones de Asociación de Cooperativas Argentinas, principal operador, no poseen facilidades para la descarga de vagones) y presenta problemas similares a los descriptos para Bahía Blanca respecto a la llegada de camiones sin cupo y bajos ritmos de descarga. En las cercanías del puerto hay dos playas públicas para la recepción de camiones (Agosta, 2010).

En términos intermodales, de los 28 municipios comprendidos por el hinterland del puerto de Quequén, el 50% (14 orígenes) poseen conexión ferroviaria. Mientras que en el área de influencia del puerto de Bahía Blanca la cantidad de municipios con conexión ferroviaria es del 67% (33 orígenes sobre 49). Dicha conectividad es una medida del potencial de captación ferroviaria, pero dista bastante de representar el nivel óptimo de accesibilidad ferroviaria a los centros productivos. Existen municipios que son atravesados por la infraestructura ferroviaria pero no cuentan con instalaciones que permitan las operaciones de carga y faciliten el acceso al servicio ferroviario. Podría decirse que las limitaciones de acceso ferroviario al puerto de Quequén constituyen una dificultad actual y una restricción en función del crecimiento del volumen de producción agropecuaria (González et al., 2013; UNLP, 2015).

En función de los escenarios futuros tendientes al aumento del volumen producido por el sector agropecuario, desarrollar una alternativa de complementación entre los sistemas portuarios Rosario - Bahía Blanca, en base a la infraestructura existente, se convierte en una necesidad. Si bien cada complejo portuario tiene su hinterland propio, el corredor ferroviario Rosario-Bahía Blanca y la RN 33 son la base de la infraestructura de transporte terrestre con vinculación entre ambos puertos (actualmente se anunciaron obras de ampliación y mejoramiento en la RN 33, que será autopista en algunos tramos). El esquema podría verse potenciado con terminales de acopio en el centro-sur de Córdoba y Santa Fe, conectadas por ferrocarril y transporte por carretera. Con instalaciones posibles en las localidades de

Venado Tuerto, Firmat, Rufino (provincia de Santa Fe); Villa María, Río Cuarto (provincia de Córdoba); Trenque Lauquen o General Villegas (provincia de Buenos Aires). Desde estos nodos es posible incrementar los tráficos del corredor ferroviario, con un esquema intermodal que posibilite la derivación de cargas al puerto de Bahía Blanca. Las ventajas de escala facilitadas por el ferrocarril, como los 45 pies de profundidad a pie de muelle, posibilitarían la partida de buques con bodegas completas sin necesidad de completamiento de cargas en otros puertos, como los del sur de Brasil. Las oportunidades de desarrollo portuario y el aumento de volúmenes captados dependen, entre otros factores, de las inversiones en plantas de *crushing* de soja y oleaginosas, tal como ocurre en el nodo Rosario, considerando que un porcentaje significativo del volumen embarcado a nivel nacional está constituido por harina y aceites de soja y otros productos derivados de oleaginosas. Así, no sólo productos sin procesamiento (granos) podrían ser captados por las terminales de Bahía Blanca y Quequén, como sucede actualmente (UNLP, 2015; Álvarez, 2017; Barbero, et al., 2011).

Mapa 13- Ruta Nacional 33 eje estructurante de la vinculación Rosario - Bahía Blanca



Fuente: Elaboración propia

El nodo atlántico bonaerense, en la estructura del sistema de transporte de cargas, debería ser considerado como una alternativa de complementariedad. Esto es entre los puertos del frente marítimo (Bahía Blanca-Quequén), con los puertos del frente fluvial (Rosario), que de este modo podrían potenciar

su participación en el comercio exterior. A continuación, se expone una comparación entre el movimiento de los principales puertos graneleros en ambos nodos.

Tabla 18. Comparativa entre puertos del Gran Rosario, Quequén y Bahía Blanca

Año	San Lorenzo/San Martín	Rosario	Villa Constitución	Ramallo	Zárate	Quequén	Bahía Blanca
2012	39.485.610	15.792.990	0	814.170	0	6.687.583	8.420.956
2013	41.106.151	13.781.894	145.000	860.710	1.592.138	4.943.766	7.360.227
2014	41.967.213	10.896.668	197.748	1.219.797	1.282.586	3.917.245	6.357.714
2015	42.695.524	13.719.778	468.510	798.490	1.916.413	3.728.358	6.224.371
2016	51.603.776	16.152.752	302.944	1.055.501	926.824	5.676.997	10.023.722

Nodo Portuario Fluvial

San Lorenzo/San Martín	51.603.776
Rosario	16.152.752
Sub Total	67.756.528
Porcentaje del Total	81,19%

Nodo Portuario Marítimo

Quequén	5.676.997
Bahía Blanca	10.023.722
Sub Total	15.700.719
Porcentaje del Total	18,81%

Fuente: Elaboración propia en base a datos del Ministerio de Agroindustria de la Nación

La evolución en los embarques de granos, oleaginosas, aceites y subproductos, considerando 7 puertos fluviales y marítimos (5 fluviales y 2 marítimos) sobre un total de 15 puertos que registran movimientos desde 1993 en ambas regiones, experimentan un aumento considerable de los volúmenes embarcados, de 22 millones de toneladas a 88 millones en 2016 (cifras del Ministerio de Agroindustria). El criterio en la selección de estos puertos para nuestra comparación fue incluir aquellos que tuvieran un volumen mínimo operado de 100 mil toneladas en el año 2016. Como puede verse, existe un incremento del volumen en los puertos fluviales de la Región Metropolitana de Rosario; y el desarrollo de algunas terminales portuarias al sur de Rosario, sobre el Río Paraná: Villa Constitución, Ramallo y Zárate registran un incremento reciente en las actividades de operadores portuarios y exportadores de productos agropecuarios. La situación de congestión del nodo portuario Rosario en una primera etapa dio claras señales de expansión al norte, por caso concreto hacia Timbúes; en los últimos 5 años, la relocalización de actividades portuarias y logística agropecuaria se da hacia el sur. Sin embargo, la tendencia registrada en el aumento del volumen no modifica la participación de los puertos fluviales respecto a los oceánicos. El escenario que se plantea implica mayor presión sobre la infraestructura y posibles situaciones de criticidad en el sistema portuario y logístico (López y Qüesta, 2011; Álvarez, 2017). Por lo que nos ocuparemos a continuación de estos puertos fluviales.

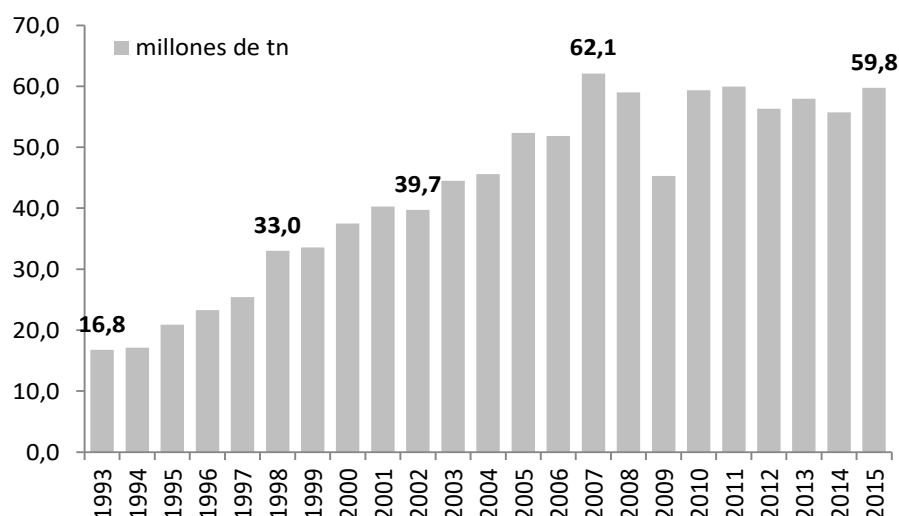
5.2.3 Puertos del área de Rosario

Estos puertos están, hoy, en el centro de la Zona Núcleo de producción agropecuaria argentina y conforman la principal área de exportación de granos del país. Situados Paraná arriba (de ahí la denominación *up river*), el cambio en la profundidad de navegación entre ultramar y río está en el km 420 del Río Paraná, donde se sitúan las principales instalaciones de lo que se conoce como Puerto Rosario. Son gestionadas por el Ente Administrador Puerto Rosario (ENAPRO), que depende del gobierno provincial, y concesionadas a operadores privados relacionados con el complejo exportador cerealero y oleaginoso. El canal principal, ubicado directamente frente a la terminal rosarina, posee una profundidad de 34 pies (Gorenstein, 2005; Agosta, 2010; Oliverio, 2010).

Si bien Rosario es el más grande y antiguo de los puertos del polo, la actividad se fue ampliando a una serie de puertos al norte y sur, en ciudades costeras del llamado Gran Rosario, que se distribuyen a lo largo de casi 70 km del río Paraná entre Arroyo Seco, en el extremo sur de la provincia de Santa Fe, hasta Timbúes, 35 km al norte de Rosario; e incluyen el importante complejo portuario San Lorenzo-San Martín (algunos lo extienden hasta Villa Constitución, 30 km al sur de Arroyo Seco). En este espacio litoral se localizan 29 terminales portuarias: 19 de éstas despachan granos, aceites y subproductos al mercado externo, y 12 de las 19 poseen fábricas aceiteras anexas. Otras terminales registran movimientos de contenedores, combustibles, derivados de la industria petroquímica, graneles sólidos y cargas generales (Abramian, 2015; Galimberti, 2015; Álvarez, 2014 y 2017).

Estas terminales son las de mayor desarrollo presente y potencial, atendiendo un hinterland inmediato de 150 km en torno a Rosario, en plena Zona Núcleo santafesina, con cultivos sobre todo de soja y girasol (también maíz), y la instalación de los principales complejos aceiteros del país (y del mundo) (González et al., 2013). La explosión del cultivo de soja a partir de los años '90 llevó a que estos puertos concentren aún más la exportación de aceites y subproductos, llegando en 2007 a poseer el 90% del mercado en ambos rubros (datos del SIIA y Datos Abiertos de Agroindustria, Ministerio de Agroindustria de la Nación).

Gráfico 16. Exportación de agrograneles en puertos del Paraná, 1993-2015



Fuente: Elaboración propia en base a datos del Ministerio de Agroindustria de la Nación

Las terminales localizadas en la zona del Gran Rosario exportaron entre el 78% y el 80% del total de los granos, aceites y subproductos (55-57 millones de toneladas sobre 75 millones) en 2015. Un año antes, habían sido 66 millones de toneladas; se espera que el volumen continúe elevándose ante la coyuntura tributaria y cambiaria (fuerte devaluación del peso argentino frente al dólar) favorable a los exportadores del agro. Entre las principales empresas del sector se encuentran; Renova, Dreyfus, Cargill, Toepfer, Bunge, Nidera, Molinos Agro y CHS, como las principales firmas. Además de aceites comestibles, producen biodiesel en los municipios de San Lorenzo y Puerto General San Martín, colindantes con la ciudad de Rosario (Abramian, 2015; Bolsa de Comercio de Rosario, 2018).

Los embarques en grano de soja, maíz y sorgo se hacían tradicionalmente entre marzo y septiembre, con un pico del 27% en mayo; la introducción del silobolsa ha permitido una distribución más uniforme a lo largo del año, llegando hasta noviembre, con los máximos porcentajes en el mes de abril alcanzando el 15%. Mientras que los embarques de trigo, girasol y cebada se distribuyen entre noviembre y julio, con un pico del 21% en diciembre, que hacia 2010 significaba 1 millón de toneladas, la mitad que en el caso de la soja. A medida que ésta cobró relevancia, los otros cultivos fueron disminuyendo y sus embarques perdiendo regularidad (López y Qüesta, 2011; González et al., 2013).

En cuanto a los subproductos, en el caso de la soja, maíz y sorgo tienen una distribución uniforme a lo largo del año, con un pico de tres puntos porcentuales en el mes de mayo (2,6 millones de toneladas en 2010). Mientras en el otro grupo, el único cultivo que genera subproductos exportables es el girasol, el volumen de éstos resulta marginal comparado con el de la soja (López y Qüesta, 2011; Ciani y Espósito, 2015,).

Desde el Noreste Argentino, estas terminales reciben tráfico de barcas por el Paraná superior (unas 2.900 al año, con soja desde Bolivia y Paraguay), y desde el sur a los buques de ultramar (actualmente unos 2.400 al año) que cargan graneles para su exportación: granos, aceites, subproductos, combustibles (biodiesel), fertilizantes, azúcar, concentrado de cobre; así como también contenedores. En la última década se realizaron obras de dragado que llevaron el calado promedio a 34 pies aguas abajo del Puerto General San Martín. En 2015, ese puerto comenzó a operar un nuevo muelle multipropósito (Álvarez, 2017).

Un informe de la Bolsa de Comercio de Rosario (2017), marcó un aumento del 10,2% en la circulación de buques por los puertos del complejo entre 2015 y 2016. El principal incremento se dio en los puertos del sur (16,8%), entre Rosario y Arroyo Seco. La circulación anual en todo el complejo contempla buques de los tipos handy size y handymax (graneleros inferiores a los 34 pies de calado, que parten con carga completa); buques tanque (semejantes a los supramax graneleros) y pequeños barcos (del tamaño de un handy size o handymax); panamax (entre 50 y 60 mil tn); y cape size, los más grandes, al superar los 230 metros de eslora deben transitar por el canal Martín García, cuyo fondo rocoso y poca profundidad desaconseja su uso para este tipo de embarcaciones, por lo que llegan muy pocas (Abramian, 2015; Academia Nacional de la Ingeniería, 2012).

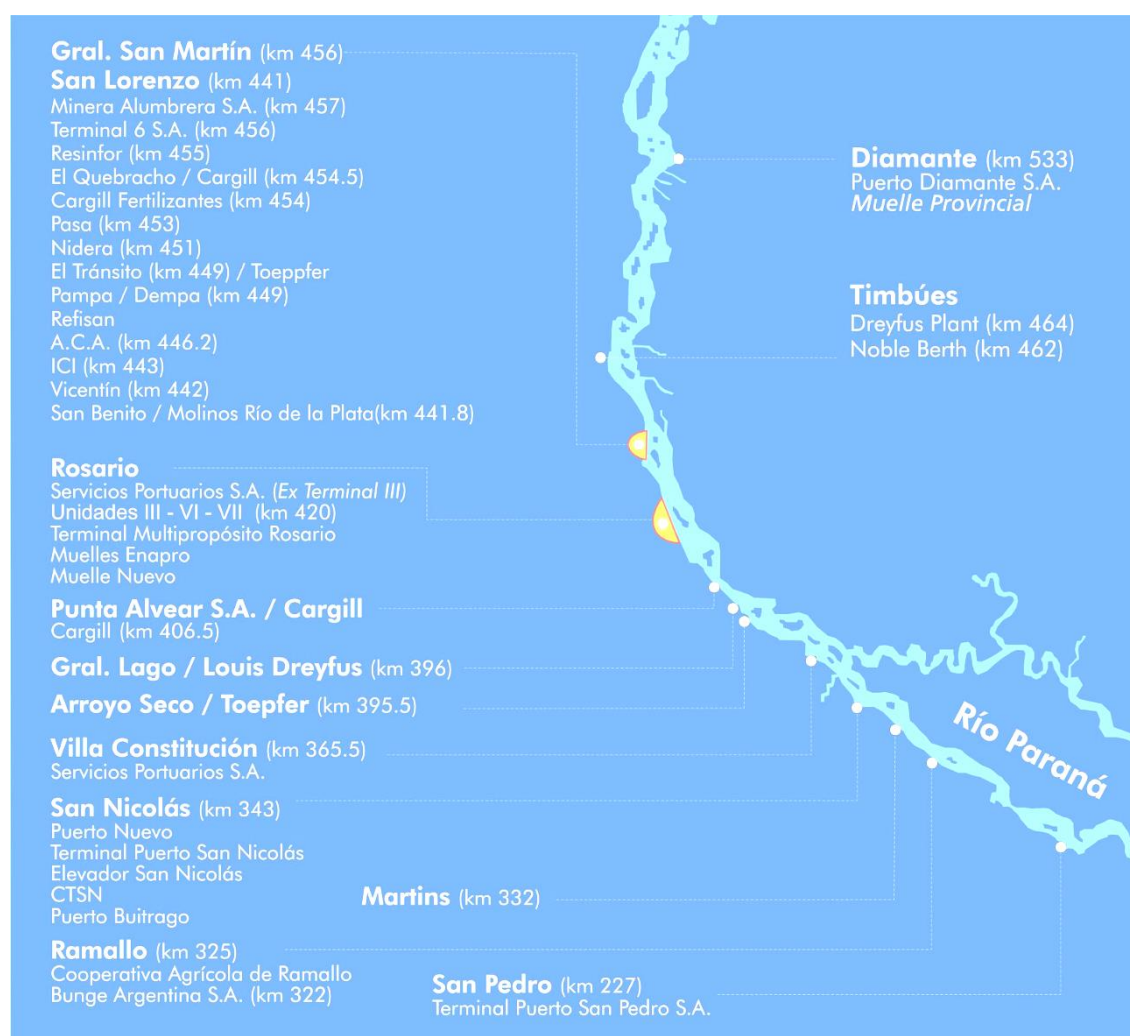
Este polo portuario cuenta con una ubicación privilegiada, ya que además de atender la Hidrovía Paraná-Paraguay, está en el cruce de un eje horizontal -rodoviario y ferroviario- que lo comunica con el sur de la provincia de Córdoba, también con parte de la Zona Núcleo (región central del país); y potencialmente, con la zona de Cuyo y Chile, al oeste, y los tráficos del sur del Brasil, al nordeste, cruzando el puente Rosario-Victoria; por lo que suele hablarse de este eje como un corredor bioceánico, capaz de conectar Porto Alegre con Santiago de Chile y Valparaíso. Hacia el Noroeste Argentino, el puerto conecta con los corredores ferroviarios operados por dos empresas ferroviarias de cargas Nuevo Central Argentino NCA (privada) y Belgrano Cargas (pública), mientras que un tercer operador ferroviario, Ferroexpreso Pampeano (privado), permite recibir cargas del noroeste de la provincia de Buenos Aires (López y Qüesta, 2011). Los arribos de granos por ferrocarril totalizan unos 173.000 vagones al año, equivalentes a 4 millones de toneladas (UNLP, 2015; Instituto de Estudios de Transporte, Universidad Nacional de Rosario, 2014).

No obstante, la cercanía de la zona cultivada a los puertos hace que el modo de transporte dominante sea el camión; esta situación se ve en la participación de esta modalidad de transporte en la entrega de mercadería a las terminales portuarias, superior al 80%, y se estima que no cambiará sustancialmente en el mediano y largo plazo. En 2016 ingresaron 1.975.000 camiones con 55 millones de toneladas de granos, que totalizan entre ida y vuelta aproximadamente 4 millones de viajes, lo que implica un crecimiento interanual récord del 23% (datos de la Bolsa de Comercio de Rosario). En los meses pico, la circulación diaria de camiones por los accesos llega a 14.000 vehículos.

La mejora del ferrocarril Belgrano Cargas podrá incrementar su presencia en algunas terminales, particularmente las localizadas en Timbúes y al norte de San Lorenzo, pero éstas seguirán dependiendo fundamentalmente del camión para la recepción de la mayor parte de las mercaderías que se procesan y exportan. Continuarán siendo así, al igual que hoy, puertos atendidos mayoritariamente por camiones que cuentan con servicios ferroviarios (Álvarez, 2014; Banco Mundial 2010; Centro de Estudios para la Producción, 2013).

El siguiente mapa presenta las diversas terminales y su localización en el Río Paraná; en Timbúes, al norte de Rosario, las plantas se localizan sobre el río Coronda, afluente del Paraná.

Mapa 14- Terminales del nodo portuario Rosario y Paraná Inferior



Fuente: Cámara de Puertos Privados Comerciales

Desde el punto de vista de su importancia en el comercio exterior argentino, el volumen de carga que operado y el tráfico fluvial que generan, las terminales del nodo portuario Rosario son las que establecen la dinámica del sistema portuario y las pautas de navegación por la Hidrovía Paraná-Paraguay (HPP) en su tramo del río Paraná inferior hasta su desembocadura, utilizando el brazo Paraná de las Palmas, hasta su vinculación con el Río de la Plata.

Las ventajas competitivas del nodo portuario Rosario residen principalmente en: (i) su cercanía a la denominada “zona núcleo” sojera, donde se concentra la producción de este commodity; (ii) alta concentración de las principales empresas procesadoras y exportadoras, lo que genera grandes economías de escala; y (iii) la ubicación de los puertos en el Paraná inferior que, desde mediados de la década de los '90 fue paulatinamente mejorando las condiciones de navegación, en particular la profundidad de los canales, llegando a los 10,36 metros actuales (34 pies), lo que permite la navegación de grandes buques de ultramar, si bien para los más grandes con carga parcial (Álvarez, 2017; Sgut, 2005; Szily 2006).

Las desventajas del nodo portuario Rosario, sin embargo, no son menores; entre ellas se encuentran: (i) los insuficientes e inadecuados accesos terrestres, tanto viales como ferroviarios; (ii) el continuo avance de procesos desordenados de urbanización, que limitan el adecuado funcionamiento de las plantas de procesamiento y los puertos; y (iii) las restricciones de capacidad a la navegación impuestas por la vía fluvial (Álvarez, 2017).

Esta localización y el mercado por ella servido, a pesar de las ventajas antes reseñadas, presenta una alta vulnerabilidad hacia el *foreland*, proveniente de la única vía fluvial de salida para las exportaciones agrícolas. También supone una pérdida relativa de competitividad, por el traslado creciente de la producción hacia el norte (representado por las nuevas plantas en la localidad de Timbúes), lo cual aumenta los tiempos y costos del transporte, tanto terrestres (con la sola excepción de los flujos agrícolas provenientes del NOA y NEA) como fluviales. Esta expansión hacia el norte tiene un límite natural delimitado por la zona del río Paraná donde éste alcanza los 8,50 metros de profundidad natural; los buques de ultramar no pueden navegar más allá de ese punto (Instituto de Estudios de Transporte, Universidad Nacional de Rosario, 2014; Foro de la Cadena Agroindustrial, 2010).

Durante los últimos 5 años la relocalización de actividades portuarias y logística agropecuaria se orientó hacia el sur, con un incremento en la operatoria portuaria y de exportación agrícola en Villa Constitución, Ramallo y Zárate, es decir extendiéndose hasta el norte de la provincia de Buenos Aires. Este escenario implica una mayor presión sobre la infraestructura de transporte y posibles situaciones de criticidad en el sistema portuario y sus cadenas logísticas vinculadas.

5.2.3.1 Inversiones y futuro

El Puerto de Rosario es el puerto público más importante de la provincia de Santa Fe; allí operan dos concesionarios, Terminal Puerto Rosario (TPR) y Servicios Portuarios S.A. Ocupan las Terminales 1 y 2 respectivamente, con un éxito que se reflejó en un aumento de los movimientos de contenedores a partir del año 2010 (superior a los 50.000 TEUs). TPR también realiza operaciones con cargas generales y transferencias de mineral de hierro. En los últimos años, el operador portuario conformado por las empresas Vicentín Argentina, exportadora de *commodities* agropecuarios (70%) y Ultramar Chile (30%) concesionaria en los puertos de Mejillones, Angamos (Chile) y Montevideo, realizó importantes inversiones en equipos y alianzas con navieras, como es el caso de China Ocean Shipping Company (COSCO), compañía estatal del gobierno de la República Popular China, para desarrollar un servicio *feeder* regular con el puerto de Montevideo. Es posible expandir la capacidad de la terminal: existe una oportunidad con la derogación de la Resolución 1108 (prohibición de transbordos en el puerto de Montevideo) que afectó sus operaciones. El potencial para captar tráficos de cargas generales, contenedores, automóviles, cargas generales y mineral de hierro es considerable (información de la Bolsa de Comercio de Rosario y de la Terminal Puerto Rosario).

En el nodo portuario Rosario, las inversiones mineras están representadas en la Terminal 6 y con la operatoria de TPR Rosario, para el mineral de hierro. Terminal 6 también está considerada para operar la futura producción del proyecto minero Agua Rica, que se sumaría a los actuales tráficos de Minera La Alumbrera (cobre). En los planes de la empresa se prevé la ampliación en la capacidad del puerto (muelle, playas y recepción por vagones) (Álvarez, 2017).

En el Puerto de Villa Constitución (sur de Rosario), el Plan Maestro elaborado en 2010 contempla mejoras y la remodelación del muelle de la Unidad II (cerealera), el reacondicionamiento de la Unidad I para amarre de barcasas, la construcción de un nuevo muelle para la terminal de cargas generales y contenedores. Posteriormente, el concesionario de cargas generales Servicios Portuarios SA., presentó planes de expansión para sus operaciones con contenedores y cargas generales. En cuanto a las facilidades para combustibles líquidos, están en consideración las inversiones destinadas al mejoramiento de las instalaciones especializadas, como la ampliación de la terminal de YPF en San Lorenzo y la de Shell en Arroyo Seco. (Abramian, 2015; Galimberti, 2015).

Durante los últimos años se fortaleció la zona de Timbúes-Ramallo como polo de terminales de transferencia, debido a las restricciones a la navegación (interferencias barcasas, buques) aguas abajo. Además de las cargas de contenedores prevista, deberán considerarse los granos y minerales, será necesaria la ampliación de las capacidades para atender los diferentes tráficos (Álvarez, 2017; Academia Nacional de la Ingeniería, 2012; Sgut, 2006; Banco Mundial, 2010).

5.3 Análisis de los servicios de transporte marítimo y fluvial

5.3.1 Líneas marítimas y conectividad portuaria

El Banco Mundial publica un índice de conectividad naviera (Liner Shipping Connectivity Index o LSCI), que compara cómo los diversos puertos se conectan a las redes de navegación mundiales. Este índice es elaborado por la UNCTAD (Conferencia de las Naciones Unidas para el Comercio y el Desarrollo) basándose en cinco componentes representativos del transporte marítimo: (i) el número de barcos; (ii) su capacidad de llevar contenedores; (iii) el máximo tamaño de barco que llega al puerto; (iv) el número de servicios recibidos; y (v) la cantidad de empresas que ofrecen servicios de portacontenedores en los puertos de ese país.

Tabla 19. Países con mejor conectividad naviera (LSCI)

Año	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
China	100,00	108,29	113,10	127,85	137,38	132,47	143,57	152,06	156,19	157,51	165,05
Hong Kong	94,42	96,78	99,31	106,20	108,78	104,47	113,60	115,27	117,18	116,63	115,98
Singapur	81,87	83,87	86,11	87,53	94,47	99,47	103,76	105,02	113,16	106,91	113,16
Corea del Sur	68,68	73,03	71,92	77,19	76,40	86,67	82,61	92,02	101,73	100,42	108,06
Malasia	62,83	64,97	69,20	81,58	77,60	81,21	88,14	90,96	99,69	98,18	104,02
Estados Unidos	83,30	87,62	85,80	83,68	82,45	82,43	83,80	81,63	91,70	92,80	95,09
Países Bajos	78,81	79,95	80,97	84,79	87,57	88,66	89,96	92,10	88,93	87,46	94,15
Alemania	76,59	78,41	80,66	88,95	89,26	84,30	90,88	93,32	90,63	88,61	93,98
Reino Unido	81,69	79,58	81,53	76,77	77,99	84,82	87,53	87,46	84,00	87,72	87,95
Bélgica	73,16	74,17	76,15	73,93	77,98	82,80	84,00	88,47	78,85	82,21	80,74

Fuente: Banco Mundial

Dos países latinoamericanos se destacan por su conectividad, México y Panamá, cada uno de ellos por razones particulares que se suman a sus méritos propios. En el caso de México, además de su gran mercado, la cercanía con Estados Unidos; en el de Panamá, su canal bioceánico, que siempre constituyó un gran valor estratégico, y los grandes puertos que posee en cada uno de sus extremos.

Tabla 20. Índice de Conectividad del Transporte Marítimo de Línea

Año	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
México	25,29	25,49	29,78	30,98	31,17	31,89	36,35	36,09	38,81	41,80	40,09
Panamá	32,05	29,12	27,61	30,53	30,45	32,66	41,09	37,51	42,38	44,88	43,65

Fuente: Banco Mundial

Los países sudamericanos, si bien lejos de estos puntajes, presentan una buena conectividad. El desafío es mantenerla, pues esta competitividad significa una oferta adecuada de líneas marítimas sirviendo a sus puertos, y una amplia competencia en servicios, calidad y precio.

Tabla 21. Índice de Conectividad del Transporte Marítimo de Línea

Año	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Argentina	20,09	24,95	25,58	25,63	25,70	25,99	27,61	30,62	34,21	33,51	37,69
Brasil	25,83	31,49	31,61	31,64	30,87	31,08	31,65	34,62	38,53	36,88	42,28
Chile	15,48	15,53	16,10	17,49	17,42	18,84	22,05	22,76	32,98	32,98	32,52
Colombia	18,61	19,20	20,49	21,07	21,64	23,18	26,13	27,25	37,25	37,49	33,13
Ecuador	11,84	12,92	14,17	14,30	13,16	17,09	18,73	22,48	23,05	21,74	21,80
Perú	14,79	14,95	16,33	16,90	17,38	16,96	21,79	21,18	32,80	32,84	33,60
Uruguay	16,44	16,58	16,81	21,28	22,88	22,28	24,46	24,38	32,00	31,37	34,93
Venezuela	18,22	19,90	18,62	20,26	20,46	20,43	18,61	19,97	18,93	18,90	19,43

Fuente: Banco Mundial

Argentina ocupa el segundo lugar en el ranking de conectividad, solamente detrás de Brasil, debido a su relevancia como mercado sudamericano de cargas contenerizadas; nuestra cercanía a Brasil resulta en este sentido beneficiosa. Pero el crecimiento en materia de conectividad ha sido marcadamente inferior al de los otros países, si bien cabe preguntarse cuál es el máximo puntaje al que podría aspirarse dado el tamaño de nuestro mercado, las restricciones de localización y las características de los puertos argentinos. De todos modos, una pérdida de conectividad conllevará un aumento de los costos de transporte que disminuirá la competitividad del comercio exterior.

5.3.2 Efectos de las transformaciones en la gestión portuaria

El mundo se encamina en dirección a una consolidación de nuevas jerarquías portuarias, rediseño de redes con puertos principales de concentración regional y puertos que pasarán a configurar una nueva red de puertos *feeder*. *Foreland* e *hinterland*: la mejora de la logística y la integración del territorio será una creciente demanda, donde el estado nacional y subnacional tendrán un rol de suma importancia en cuanto al diseño de políticas que direccionen estos lineamientos y orienten las inversiones (Rodrigue y Notteboom, 2010; Wilmsmeier, 2015; Barbero y Bertranou, 2015).

La relocalización de los puertos es una tendencia actual que se consolidará en el futuro, especialmente entre los más antiguos y tradicionales. El desarrollo y puesta en valor de los puertos existentes en función de los patrones del ordenamiento territorial y localización de las actividades productivas, definirá el rumbo de los escenarios a mediano y largo plazo. Algunas tendencias y estrategias de los actores actuales del mercado se profundizarán y pueden dar lugar a nuevas tendencias. Deberá sostenerse la gobernanza del sistema portuario ante el desarrollo de los buques, tanto en tamaño como avance tecnológico. La expansión de los puertos ofrece más oportunidades de empleo, pero también genera mayores presiones sociales y ambientales. De esta manera, las relaciones con los trabajadores, la comunidad y el medio ambiente deben ser valoradas en busca de un modelo de desarrollo sustentable. Pueden cambiar los

materiales transportados y los productos finales modificarse por los cambios en la tecnología industrial; también pueden darse cambios geopolíticos, con lo cual los patrones de comercio serán diferentes, y la demanda de trabajo portuario podrá ser distinta en el futuro. El sector público deberá considerar estos posibles escenarios para el diseño de políticas y planes del sector (Álvarez, 2018; Cipoletta et al., 2010; Sánchez et al., 2015).

En este sentido, el desarrollo de políticas de transporte nacional o subnacional deberá conciliar los intereses de los operadores en las diferentes fases de las cadenas logísticas (navieras, operadores portuarios, agentes marítimos, operadores de transporte por carretera, operadores ferroviarios, desarrolladores, operadores de terminales interiores de cargas y plataformas logísticas) con los factores estructurales o de modificación más lenta en el tiempo (profundidad de las vías navegables de acceso a los puertos, conexiones viales, ferroviarias y concesiones de la operatoria portuaria).

El comportamiento de los principales actores públicos respecto a la expansión en la actividad de las terminales marítimas de contenedores deberá dar señales claras y rápidas. En servicios portuarios, Montevideo avanza como resultado de una política de estado del Uruguay que concibe el desarrollo de un complejo logístico como uno de los pilares del crecimiento nacional. Esa política ha sido sostenida por gobiernos de diverso signo político, lo que ha permitido al puerto posicionarse como una buena opción regional de transbordo. El diferencial de costos favorable y su condición de puerto libre permitieron que Montevideo pueda posicionarse como un centro de distribución regional; la aplicación de licencias no automáticas de importación por parte de Argentina favoreció sus actividades. Argentina, por su parte, demostró una escasa coordinación en las decisiones durante los últimos años (UNLP, 2015; Álvarez, 2018; Cristini et al, 2012).

La expansión de las fronteras productivas, especialmente las agropecuarias hacia el norte del país, están demandando una adecuación del sistema de transporte. Tanto en centros de acopio, corredores viales y ferroviarios, como en terminales portuarias. Actualmente, del total de los volúmenes exportados por el complejo agroindustrial-portuario de Rosario el ferrocarril tiene una participación del 15%. Este porcentaje es muy bajo respecto al potencial de la red ferroviaria regional, dado que atraviesa las principales zonas productivas y cuenta con adecuadas condiciones topográficas y distancias de transporte. La culminación de la construcción del proyecto circunvalar ferroviario (que describiremos entre los escenarios de nuestro análisis empírico, cap. 9) aumentaría la participación del transporte ferroviario. Con el proyecto del circunvalar operando y obras complementarias, el ferrocarril aumentaría su participación al 23% según estimaciones del Banco Mundial (2006), lo cual redundará en una mayor eficiencia para la accesibilidad a las terminales portuarias.

Existe un importante número de instalaciones portuarias que están ubicadas en zonas altamente urbanizadas lo cual genera, actualmente y en el futuro, serias restricciones de accesibilidad terrestre, tanto vial como ferroviaria. Cuentan con desvío ferroviario 11 terminales. Mejorar la calidad de los accesos ferroviarios implica lograr una mejor rotación del parque rodante, muchos de los tramos de vía son

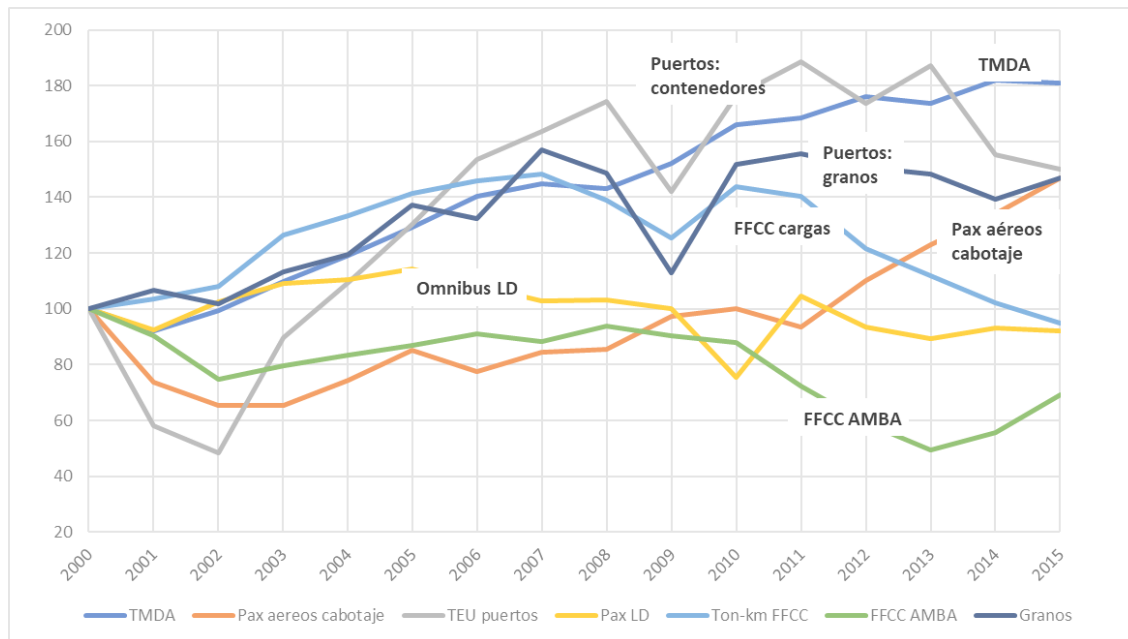
obsoletos y no pueden soportar trenes de 60 vagones. Las operaciones de carga y descarga en origen como en las terminales portuarias son importantes. Hoy se transportan trenes de 3.000 toneladas netas; por lo tanto, si la operación no es eficiente, se producen grandes demoras (Agosta, 2010; Instituto de Estudios de Transporte, Universidad Nacional de Rosario, 2014).

Los flujos de carga derivados del complejo oleaginoso y cerealero, destinados a la exportación, provendrán fundamentalmente de la región central del país. La solidez y expansión del crecimiento de otras áreas como el noroeste y noreste argentinos dependerán de las soluciones logísticas apropiadas con las diferentes alternativas en infraestructura, particularmente las referidas al transporte terrestre (con énfasis ferroviario) y fluvial ya que el incremento de la demanda deberá ser atendido. El transporte por camión en la logística de los hinterlands portuarios, fundamentalmente dedicado al transporte de grandes volúmenes como los commodities, presenta evidencias de saturación.

5.4 La demanda: el nivel de actividad y su distribución modal

La salida traumática de la convertibilidad cambiaria del año 2002 (paridad cambiaria de uno a uno del peso argentino con respecto al dólar), implicó que la economía argentina experimentara una fuerte retracción (entre 1998 Y 2002 el PBI se redujo un 18,4% en valores constantes) (Azpiazu y Schorr, 2010). En términos generales, todas las modalidades de transporte redujeron su actividad en esos años; la excepción quedó reflejada en la circulación sobre las carreteras (expresada por el promedio anual del tráfico medio diario en rutas nacionales) que, aunque desaceleró su crecimiento, no llegó a reducir su volumen absoluto. A partir del año 2003 la economía volvió a crecer, y la demanda dirigida al sector se recuperó, tanto en lo referente a los pasajeros (al mejorar el ingreso) como a las cargas; en estas últimas tuvo especial influencia el crecimiento del agro, de las actividades de la construcción y de la reactivación del consumo. Posteriormente la crisis económica de los años 2008/2009 produjo una contracción generalizada de la actividad, y a partir del año 2011 el crecimiento de la demanda fue, en términos generales, muy moderado.

Gráfico 17. Evolución del nivel de actividad en diversos segmentos



Fuente: Elaborado con datos de la Dirección Nacional de Vialidad, Comisión Nacional de Regulación del Transporte, Instituto Nacional de Estadísticas y Censos y Ministerio de Agroindustria

El gráfico ilustra el comportamiento de la demanda de los principales modos de transporte (incluyendo pasajeros) tomando como base el nivel de actividad del año 2000, evidenciando su diversidad. Repasamos lo atinente a cargas:

- i) El tránsito vehicular (TMDA) tuvo un crecimiento continuo: un 80% entre 2000 y 2015, revelando el impacto que tuvo en el período la motorización y la concentración de las cargas en el camión (Observatorio Nacional de Datos de Transporte-Universidad Tecnológica Nacional, 2017).
- ii) Los ferrocarriles redujeron su actividad. Las cargas crecieron en los primeros años, para después declinar; las ton-km transportadas en 2015 fueron ligeramente inferiores a las del año 2000 (Comisión Nacional de Regulación del Transporte, 2016).
- iii) El movimiento portuario de contenedores acusó una fuerte caída al inicio del período, se recuperó rápidamente hasta 2008 y luego se estancó, reduciendo su actividad a partir de 2013, afectado por las políticas de restricción de importaciones. El movimiento de granos y subproductos creció hasta 2007, acusó fuertemente la crisis de 2008, y posteriormente continuó creciendo (Observatorio Nacional de Datos de Transporte-Universidad Tecnológica Nacional, 2017).

La participación relativa de los diversos modos de transporte tuvo pocos cambios, acentuándose las tendencias existentes. En el transporte interurbano de cargas aumentó la participación del camión, que alcanzó aproximadamente el 94% del total. El volumen de cargas creció (presumiblemente tanto como el PIB) y tanto el ferrocarril como el cabotaje marítimo y fluvial redujeron (o mantuvieron, según los casos) su actividad, por lo que fue el autotransporte el que absorbió el crecimiento del movimiento de bienes (Observatorio Nacional de Datos de Transporte-Universidad Tecnológica Nacional, 2017).

5.4.1 Infraestructura logística: carreteras

La red vial nacional posee una extensión aproximada de 38.300 km y está pavimentada en su mayor proporción, en tanto que la mayor parte de la red provincial -cuya extensión es casi 5 veces mayor- cuenta con tratamientos de baja prestación (ripió, tierra). La red vial provincial primaria y secundaria tiene 188.100 km de longitud, de los cuales sólo 38.000 km (el 20%) están pavimentados. Por su parte, la red nacional tiene pavimento en su mayor proporción (80%); sin embargo, cuenta con menos de 800 km de vía doble, y con banquetas pavimentadas en sólo 1.100 km de las rutas pavimentadas de vía simple. Se estima que la extensión de la red terciaria es de 400.000 km (Agosta, 2010). El porcentaje de pavimentación es muy inferior al de los países de la OCDE.

Tabla 22. Índice de acceso en Argentina vs. algunos países de la OCDE

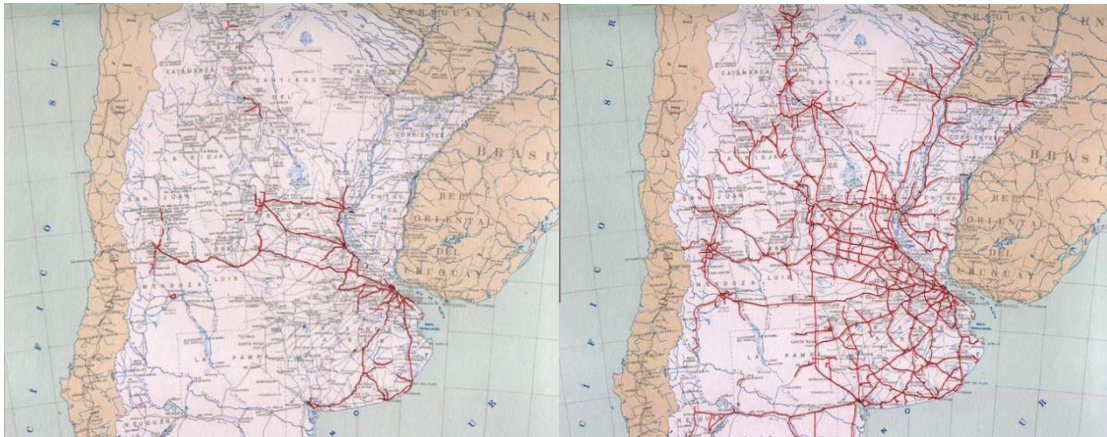
País	KM red (total)	% pavimentado	Red pavimentada (km)
Argentina	390.000	18	70.200
Francia	894.000	100	894.000
EEUU	6.304.193	59	3.706.865
México	329.532	33	108.086
Brasil	1.724.929	9	146.619
Australia	811.603	39	314.090
Canadá	901.903	35	318.372

Fuente: Roberto Agosta (2010)

La extensión de la red pavimentada nacional se duplicó entre 1960 y 1970, y se incrementó un 50% adicional en las dos décadas siguientes. La progresiva pavimentación de la red absorbió tráfico del ferrocarril, y en una segunda etapa proveyó de vías pavimentadas alternativas a los principales tramos troncales, para luego ir agregándose un segundo carril por mano, y progresar hacia la transformación de esos tramos troncales en autovías o autopistas. Sin embargo, hacia los años '90 el crecimiento de la red se estancó como resultado de restricciones en el financiamiento de la inversión vial, registrándose niveles bajísimos de crecimiento (Asociación Argentina de Carreteras, 2011). Como ocurriera con los puertos, en esa década se concesionaron las principales vías troncales a operadores privados, para su mantenimiento

y mejoramiento, mediante el cobro de peaje al tráfico pasante. A diferencia de los resultados en el sistema portuario, el cambio operativo no redundó en la expansión de capacidad de la primera generación de contratos de concesión (1990 a 2002), según un informe del Banco Mundial (2006). Es importante destacar que las mayores ampliaciones de capacidad en las redes concesionadas tuvieron lugar en los accesos a las grandes ciudades, siendo los accesos a la ciudad de Buenos Aires un buen ejemplo en este sentido.

Mapa 15- Rutas pavimentadas argentinas, comparativa 1947-1970



Fuente: R. Agosta (2010)

Como resultado, si bien la calidad del servicio tuvo mejoras de corto plazo, el crecimiento económico del país durante los '90 generó fuertes presiones en el sistema que neutralizaron gran parte de los progresos alcanzados. La crisis económica que enfrentó el país en 2001 puso al sector, y en particular a los concesionarios, en una situación financiera muy precaria. La devaluación redujo sus ingresos en dólares a casi un tercio del nivel pre-crisis, lo que se sumó a un marcado aumento de costos operativos y disminución de los tráficos, combinado con el congelamiento de las tarifas de peaje. En el contexto de emergencia económica se creó un complejo sistema de subsidios al sector transporte para compensar a los concesionarios y financiar la inversión en el sector. En sucesivas renovaciones y renegociaciones de los contratos de concesión a partir de 2003, el Estado se hizo cargo de la realización de obras viales en los corredores concesionados -a través del Organismo de Control de las Concesiones Viales, OCCOVI- para evitar subas en las tarifas de peaje (Barbero et al., 2011). Desde 2008 y hasta 2015 las obras fueron realizadas por los concesionarios, pero bajo la modalidad de obra pública tradicional y no como parte de un plan de inversiones dentro de la concesión, dado que la tarifa de peaje apenas alcanzaba para cubrir los costos operativos básicos de las concesiones. A partir de 2015, el Estado fue autorizando progresivas subas de peajes para evitar una excesiva carga subsidiaria al sistema y apuntar a que los concesionarios realicen el mantenimiento con fondos propios.

Si bien los volúmenes de tránsito en la red argentina son bajos-medios, los tráficos están altamente concentrados y el modo vial es dominante en el transporte de carga y pasajeros. Se estima que en un 65% del tránsito total circula en los corredores concesionados (tramos específicos y accesos a grandes ciudades), que representan el 30% de la red nacional pavimentada. En cuanto a la distribución modal de los flujos, se transporta por carretera aproximadamente el 70% de las cargas totales, casi el 90% de las cargas terrestres y cerca del 80% de los pasajeros. En cuanto a la demanda, menos del 30% de la red vial nacional es utilizada por más de 1.500 vehículos diarios, en tanto que cerca del 30% es recorrida por un tránsito menor a 500 vehículos diarios. En las redes provinciales, la gran mayoría de los caminos presenta volúmenes medios anuales menores a los 500 vehículos diarios (datos de la Dirección Nacional de Vialidad).

La reactivación económica a partir del 2004 y el crecimiento de las cosechas explican en gran medida el fuerte crecimiento de la demanda y la congestión en los tramos que concentran mayores tráficos. Mientras el volumen de la producción agropecuaria volvía a crecer a tasas superiores a las proyectadas, se iban evidenciando problemas de congestión en los accesos a los principales puertos, así como en los pasos de frontera terrestres más transitados: Cristo Redentor, que comunica con Chile a través de los Andes a la altura de Mendoza, y Paso de los Libres - Uruguayana, con Brasil por sobre el río Uruguay. Fueron años en que el tráfico diario en la red nacional aumentaba a tasas cercanas al 10% anual, más del triple de la media histórica (Dirección Nacional de Vialidad, 2017). A su vez, el desmantelamiento de parte de la red ferroviaria en los años '90 no hizo más que aumentar la presión sobre los principales corredores viales, concentrando las cargas en el camión, un modo que expresa la mejor relación costo/prestación en los viajes más cortos (última milla), pero que fue reemplazando al ferrocarril en los tramos largos hasta acaparar el 94% de los tráficos. Esto hace que, en algunos segmentos de la red vial, como los llamados corredores bioceánicos, los camiones representen el 45% del total de los tráficos (Pereyra, 2010).

La inversión en el sector vial tuvo un marcado aumento en los últimos años, si bien este incremento no se ha manifestado en mejoras en el estado de las calzadas o ampliaciones de capacidad significativas. A partir de 2002, tuvo lugar una marcada concentración de la inversión vial en el sector público federal, a causa de la precaria situación financiera de las provincias y los concesionarios viales a partir de la crisis del año anterior. La alteración del marco de financiamiento vial se ha mantenido a través del tiempo, con importantes efectos sobre el desempeño del sector. El primero de ellos es que el rol de los entes subnacionales ha quedado relegado, dado que el gobierno nacional invierte en redes provinciales y municipales. Ello ha tenido efectos negativos en la capacidad técnica de dichos entes y en las redes, dado que los fondos nacionales tienden a financiar obras nuevas o rehabilitaciones, en desmedro de la inversión en mantenimiento que usualmente queda a cargo de las provincias. El segundo efecto importante ha sido la fuerte caída de la inversión privada en carreteras (Barbero y Bertranou, 2015). La mayor inversión no ha tenido, sin embargo, un correlato importante en mejoras respecto al desempeño del sector, por varios motivos que incluyen: fuertes aumentos en los costos de construcción, debilidades en el armado de la cartera de proyectos, y falta de estrategias sólidas de inversión en mantenimiento. Respecto de esto último, si bien se han logrado avances mediante la ejecución de tareas de mantenimiento a través de

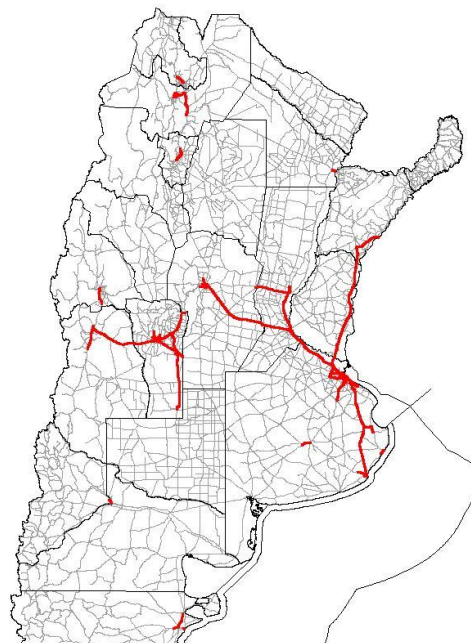
contratos -los contratos de construcción-reparación-mantenimiento, CREMA (que alcanzan 15.000 km de la red nacional)-, los cambios sucesivos en la estructura de éstos han reducido sus potenciales impactos positivos. Con el tiempo, ha disminuido el plazo de los contratos a 5 años, lo cual reduce significativamente el tiempo durante el cual el contratista debe realizar mantenimiento propiamente dicho, dado que la obra de rehabilitación inicial, considerando demoras, puede tomar casi los 3 primeros años del contrato; y se ha reducido mucho el nivel de estándares requeridos (Tinto, 2018).

En el contexto actual de fuerte crecimiento de los flujos, la ampliación de capacidad en tramos específicos de la red se considera una medida prioritaria. Como se indicó anteriormente, a partir de la primera generación de concesiones, las ampliaciones de capacidad han sido muy reducidas, financiadas mayormente con fondos públicos en el marco de proyectos de larga duración (ejemplo de la Autovía Córdoba-Rosario). Argentina cuenta con menos de 2000 km de vías de doble calzada, y dados sus niveles de tráfico debería alcanzar los 5000 km. Este objetivo implica asimismo un replanteo estratégico del esquema de financiamiento del sector: en la actualidad, la inversión privada tiene un rol muy acotado, resultado de la evolución del régimen de concesiones viales a partir de la emergencia económica del año 2002 (Barbero y Bertranou, 2015). En tal sentido, sería relevante reevaluar dicho régimen de modo que las inversiones necesarias pudieran ser financiadas a través de un *mix* de fondos públicos y privados. La nueva administración estatal a partir de 2016 parece avanzar en ese camino, pero en la actualidad la crisis macroeconómica que se cierne sobre el país genera grandes dificultades para llevar a cabo los referidos esquemas de financiamiento.

Uno de los elementos que permiten bajar los costos del transporte vial es el estado de las rutas. La existencia de autopistas no solamente permite la circulación a mayor velocidad (situación que disminuye tiempos y costos logísticos) sino que también disminuye la cantidad de accidentes y permite la utilización de vehículos con mayor capacidad de carga, por ejemplo camiones bitrenes, actualmente en vías de implementación (Capello et al., 2016).

Tabla 23. Autopistas por provincia

Provincia	Km de Autopista
Buenos Aires	1.295,5
Chaco	12,0
Chubut	76,0
Ciudad Autónoma de Buenos Aires	49,6
Córdoba	469,8
Corrientes	163,8
Entre Ríos	419,4
Jujuy	35,3
Mendoza	268,6
Neuquén	16,5
Salta	177,8
San Juan	75,2
San Luis	813,3
Santa Fe	839,6
Tucumán	55,5
Total	4.317,6



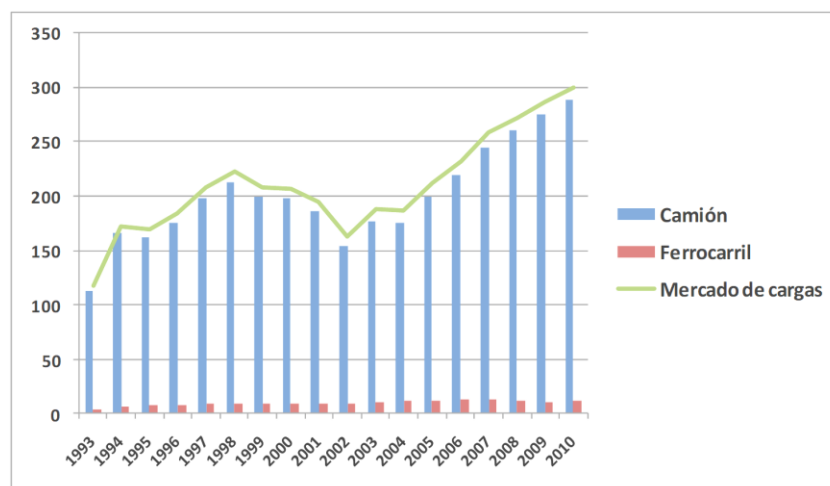
Fuente: Elaboración propia en base a datos de DNV

El fortalecimiento institucional de la Dirección Nacional de Vialidad (DNV) y la construcción de consensos con actores relevantes del sector pueden contribuir en gran medida a un desempeño más eficiente. Las debilidades institucionales de la DNV y de los entes sectoriales a nivel subnacional constituyen uno de los factores que explican los déficits de calidad en la cartera de proyectos (desvíos en tiempos y costos de los proyectos, debilidades en los diseños de ingeniería) y los bajos niveles de inversión en la red. Por este motivo, sería prioritario implementar un programa de fortalecimiento institucional orientado a mejorar las capacidades de diseño, control y ejecución de proyectos viales. La revisión de los procedimientos de planificación y contratación de obras también podría contribuir al logro de un uso más eficiente de los recursos del sector.

5.4.1.1 Transporte carretero de cargas

El autotransporte terrestre de cargas en Argentina tiene un desempeño alineado con los estándares regionales del sector. El mismo constituye el principal modo de transporte para los movimientos de carga internos y registra un crecimiento significativo en su participación en los movimientos del comercio exterior. Los equipos recorren distancias de entre 120.000 y 150.000 km al año, y aproximadamente dos tercios de éstos son acoplados. Si bien la recuperación económica a partir del 2005 marcó el comienzo de un fuerte proceso de renovación de flota -en el marco del cual se incorporó tecnología en la operación- en la actualidad aproximadamente el 60% del parque tiene más de 10 años de antigüedad (C3T-UTN, 2017). La creación del Registro Único del Transporte Automotor (RUTA) a finales de la década de 1990 contribuyó a mejorar el desempeño, disminuyendo la informalidad y dando impulso a las revisiones técnicas obligatorias. A pesar de ello, de acuerdo con estimaciones de la UTN, sólo un 60% de la flota se encuentra inscripta en el RUTA. Por ello, en la actualidad, el sector se caracteriza por registrar una fuerte dicotomía entre empresas que se han modernizado (como es el caso de las que se dedican al transporte internacional de carga) y otras que se manejan con mayor informalidad y equipos obsoletos. Este último grupo opera en el ámbito del transporte interno y tiende a degradar las condiciones de competencia con el ferrocarril, particularmente en graneles secos (Polo et al., 2008; Agosta, 2010).

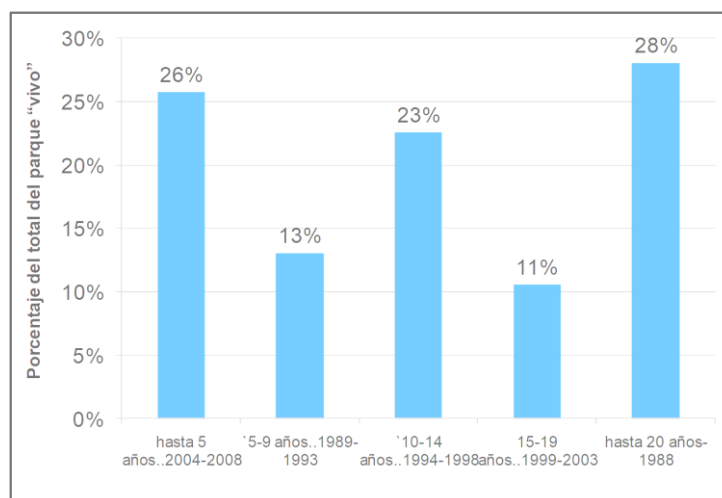
Gráfico 18. Transporte interurbano de cargas (en miles de millones de tn/km)



Fuente: elaboración propia en base a datos de DNV y Min. de Transporte

La estacionalidad de las cosechas refuerza las tendencias hacia la informalidad, al requerirse durante los períodos pico un plus de capacidad que es satisfecho incorporando equipos obsoletos que no trabajan durante buena parte del año. Este fenómeno tiene implicancias sociales muy marcadas, dado que estos equipos están en manos de pequeños cuentapropistas ubicados en localidades del interior (Bolsa de Cereales de Buenos Aires, 2008; Agosta, 2010; IAE Escuela de Negocios, 2010).

Gráfico 19. Antigüedad del parque de camiones



Fuente: Agosta, Roberto (2010) con base en datos de la Dirección Nacional del Registro de Transporte Automotor

El autotransporte terrestre cumple un rol fundamental en la movilidad de los graneles secos; el carácter estacional de esta producción genera una demanda concentrada de camiones que no tienen ocupación en el sector en el resto del año. Durante estas épocas son requeridos todos los camiones disponibles, incluyendo unidades viejas, a veces en mal estado y sin seguro, propiedad de cuentapropistas radicados en pueblos de provincia. Estos equipos, que quedan fuera de mercado en las épocas no pico (porque no están en condiciones para viajes de larga distancia, no resisten los controles de documentación, son inseguros, etc.), impulsan presiones locales que se canalizan a través de las instituciones que los representan. Éstas tienen dos objetivos: aumentar el piso tarifario del flete de tal modo que compense la baja utilización promedio anual; y lograr algún tipo de garantía de contratación en los períodos no pico. Por ello, las medidas tendientes a aumentar los niveles de formalidad en este sector tienen fuertes implicancias sociales. Otro fenómeno relevante vinculado con la estacionalidad está dado por el hecho de que, durante la cosecha, la magnitud de la demanda es tal que equipos de otras regiones se trasladan hacia la región central, desatendiendo el transporte de sus cargas habituales. Esta escasez de oferta durante las cosechas tiene impactos muy negativos en términos de costos y demoras para el resto de las regiones del país, fenómeno que se ve agravado a medida que se extienden las fronteras de producción agropecuaria. Las prórrogas sucesivas en la aplicación de la Ley de Tránsito, que establece requisitos en cuanto a la edad de los vehículos, inspecciones, y otras formalidades, dan cuenta de las dificultades que implica la formalización de este sector (González et al., 2013; Sánchez et al., 2015).

5.4.2 Ferrocarriles de carga

La red ferroviaria argentina tiene aproximadamente 30.000 km de extensión, de los cuales 24.000 se encuentran en operación, o podrían entrar en operación realizando inversiones. Los 6.000 km restantes requerirían fuertes inversiones estructurales para estar en condiciones de operar. La estructura de la red es radial, y converge principalmente hacia los puertos de Buenos Aires, Rosario y Bahía Blanca. La superposición de proyectos en la época fundacional (siglo XIX) y la obsolescencia de diferentes sistemas ferroviarios hace que convivan un mallado de trocha angosta (Belgrano Cargas, el más extenso) en el norte del país con otro de trocha ancha en el centro y suroeste, sin tener conexión entre sí (López y Waddell, 2007). Por ejemplo, en el área del Gran Rosario -casi de vanguardia en lo que hace al procesamiento de graneles y operación portuaria- hay 7 terminales con trocha mixta, 2 que cuentan con trocha ancha y 2 con trocha angosta (Galimberti, 2015). Muchos de los tramos de vía son obsoletos y no pueden soportar trenes de 60 vagones. Dado que se transportan trenes de 3.000 toneladas netas, si la operatoria no es eficiente se producen grandes demoras y el modo pierde mercado frente al camión. Según las estimaciones de Agosta (2010) se registró un 25% de aumento en el volumen de carga transportada respecto de los años de amesetamiento del modo, entre comienzos de los '60 y mediados de los '80.

Las principales líneas según sus operadores son (información del Ministerio de Transporte):

- Ferroexpreso Pampeano S.A. (FEPSA): cubre el oeste de Buenos Aires y La Pampa, con acceso al puerto de Rosario por un ramal de la vía principal que atraviesa el sur de Santa Fe. Su destino principal es el puerto de Bahía Blanca, principal salida de granos en el sur de la provincia de Buenos Aires.
- Ferrosur Roca S.A. (FERROSUR): la vía principal atraviesa Buenos Aires hacia el sur, cruzando las provincias de Río Negro y Neuquén hasta llegar a la localidad de Zapala. Hoy operado por un consorcio encabezado por la cementera Loma Negra, se especializa en productos minerales.
- Ferrocarril General San Martín: atraviesa el centro del país desde la ciudad de Buenos Aires hacia el oeste, llegando hasta las provincias de Mendoza y San Juan. La concesión a la empresa América Latina Logística (ALL) fue revocada y la operatoria hoy está en manos del Estado nacional.
- Nuevo Central Argentino S.A. (NCA): atraviesa norte de la provincia de Buenos Aires, sur de Córdoba y Santa Fe, hasta las provincias de Santiago del Estero y Tucumán.
- Ferrocarril General Urquiza: antes también operado por ALL, hoy en operado como empresa pública. Atraviesa la región Mesopotámica, formando un corredor con el sur de Brasil.

- Ferrocarril Belgrano Cargas y Logística: atraviesa las regiones del NEA y NOA, abarcando 13 provincias del centro y norte del país. De trocha angosta, es el más obsoleto tanto en instalaciones como en operatoria; su operación está a cargo de una empresa pública.

La participación modal del ferrocarril en el transporte de cargas alcanza aproximadamente un 5% del volumen total (un 15% en el hinterland del nodo portuario Rosario) y se ha mantenido amesetada en los últimos años. Dicha proporción es reducida si se tiene en cuenta la magnitud de volúmenes de graneles secos (para los cuales el ferrocarril posee claras ventajas comparativas respecto del camión) que se movilizan en el país. En la actualidad, a pesar de su baja asignación modal, el tráfico ferroviario alimenta los principales puertos y los orígenes de las cargas se concentran en puntos específicos. Los granos son el principal producto transportado, alcanzando 10 millones de toneladas en 2015, seguido por piedras y pellets. (datos de la Comisión Nacional de Regulación del Transporte, CNRT).

El escaso desarrollo de la intermodalidad en el país y la existencia de regulaciones favorables al transporte terrestre contribuyen a explicar la baja participación del ferrocarril en el transporte de cargas. En términos generales, la infraestructura de acceso ferroviario a los puertos, instalaciones industriales y centros de acopio de granos es muy deficiente, generando ventajas para el camión que cuenta con mayor flexibilidad para la carga, descarga y maniobras. Las carencias en este ámbito impactan muy negativamente sobre las perspectivas del ferrocarril para atender cargas generales. Inversiones en la mejora de estas interfaces en la construcción de zonas de actividades logísticas (ZAL) y playas de maniobra favorecerían una mayor participación del ferrocarril, no sólo en graneles sino también en el tráfico contenerizado (Martínez, 2012). A ello se agrega el hecho de que se ha postergado en múltiples oportunidades la obligatoriedad del cumplimiento de los límites que impone la Ley de Tránsito respecto a la edad máxima de los camiones y a la relación peso-potencia permitida. Estas medidas en favor del autotransporte terrestre fomentan la competencia desleal en desmedro del ferrocarril.

Como la operación del sistema portuario, la ferroviaria fue concesionada a operadores privados a comienzos de los años '90. Si bien varios de los concesionarios ferroviarios de carga han alcanzado buenos estándares operativos, el nivel de actividad del sector ha experimentado un crecimiento muy moderado. Con algunas diferencias entre las empresas, el resultado de las concesiones fue exitoso, ya que en un corto período de tiempo habían logrado recuperar los volúmenes de carga que la empresa estatal, Ferrocarriles Argentinos, había perdido a favor del autotransporte terrestre. En la actualidad, este esquema enfrenta importantes desafíos a causa de la incertidumbre regulatoria sobre el futuro de las concesiones de carga: de los seis operadores, tres no han completado su renegociación, y uno de los actores, el FC Belgrano Cargas, hace 20 años que no logra revertir su decadencia. La red del FC Belgrano, especialmente relevante para las regiones del NOA y NEA, históricamente representaba entre el 20% y el 25% del movimiento ferroviario de cargas total; actualmente no llega al 5% (Álvarez, 2014). De acuerdo con informes recientes de la empresa Trenes Argentinos de Cargas el FFCC Belgrano tiene un promedio de 1,5 descarrilamientos por día, y un viaje de la provincia de Jujuy a la ciudad de Buenos Aires excede los 20 días. Esto explica por

qué los dadores de carga, en forma mayoritaria, prefieren asignar sus cargas al transporte por camión (Benedetti, 2016).

En el marco de las concesiones de carga, los siguientes factores plantean limitantes al potencial de crecimiento de los volúmenes transportados:

Estado de la infraestructura. La infraestructura de estos ferrocarriles se encuentra deteriorada, lo cual en algunos casos impacta negativamente en su desempeño. Dada la estructura de las empresas concesionarias y sus niveles de tarifa, no están en condiciones de invertir en las obras de rehabilitación necesarias, sino sólo en obras de mantenimiento. Si bien no se prevén problemas de capacidad por déficit de infraestructura en el corto y mediano plazo, estas inversiones estructurales son necesarias para lograr que el ferrocarril logre una mayor participación en el transporte de carga.

Stock de material tractivo. En la actualidad, la falta de locomotoras es probablemente una de las restricciones más importantes que enfrentan los operadores para captar mayores volúmenes de carga.

La integración vertical de los concesionarios ferroviarios con productores de bienes que los utilizan para el transporte de cargas propias no ayuda en los incentivos a expandir su actividad. Asimismo, la tradicional orientación de estas empresas al transporte de graneles puede ser una limitante para captar la demanda de cargas generales (contenerizadas), lo cual requiere una adaptación y esquema operativos estrechamente ligados a los de los dadores de carga (Kohon, 2011).

5.4.3 Influencia de El Niño y adaptación de la infraestructura al cambio climático

El fenómeno climático conocido como “El Niño” afecta periódicamente las corrientes del Pacífico sudamericano y el clima continental en forma periódica. El calentamiento de las aguas superficiales de la costa oeste sudamericana al sur del Ecuador, vinculado con una reducción significativa de los vientos alisios que circulan en dirección oeste en la zona del Ecuador, provoca una mayor humedad ambiente en toda la región, resultando en un aumento de las precipitaciones sobre la costa oeste de Sudamérica, y en un mayor caudal de los ríos que surcan el centro-este de Brasil y Argentina, lo cual a su vez redunda en inundaciones en las tierras más bajas, como por ejemplo la pampa húmeda argentina (Heinzenknecht, 2011).

Dichas inundaciones se repiten con la intensidad y periodicidad propias del fenómeno climático que las provoca, afectando las mismas zonas e interrumpiendo el tráfico en determinados tramos de las rutas que surcan la región. Las precipitaciones, no obstante, guardan intermitencia según los meses del año y no se repiten con exactitud (datos de la Oficina de Riesgo Agropecuario del Ministerio de Agroindustria). Como varias de estas rutas conectan los campos de producción de la Zona Núcleo con los accesos a los

puertos de exportación, el fenómeno incide directamente tanto en las cosechas como en los ritmos de los tráficos con ellas relacionados.

Tradicionalmente, el Niño tiene lugar con una intermitencia de entre 3 y 4 años, habiendo ocurrencias de un Niño “fuerte” cada 9 años desde que se estudia el fenómeno, y de un Niño “muy fuerte” aproximadamente una vez cada medio siglo. No obstante, la duración de cada evento -relacionada con el verano austral- no es fácilmente promediable, e incluso la intermitencia no tiene un patrón estable, habiendo tendido en el último siglo a la reducción del lapso entre dos Niños sucesivos, respecto de los anteriores. En la actualidad se estima que la duración de cada Niño en la región ha aumentado a distintos niveles de intensidad, al punto que los ciclos pueden llegar a superponerse (Heinzenknecht, 2011). Tradicionalmente el Niño es compensado por otro efecto periódico de enfriamiento de las aguas del Pacífico sudamericano -llamado “La Niña”- que produce un aire más seco y menores precipitaciones generales, llegando incluso a redundar en sequías. Pero la relación entre Niño y Niña es cambiante y poco estable, pudiendo un Niño extenso ser continuado por una Niña breve, y viceversa. Se cree que el calentamiento global puede incidir en la alteración de los ciclos, aunque no existe por el momento una investigación concluyente que relacione ambos fenómenos.

Las inundaciones en la región provocan un mayor desgaste de la infraestructura caminera, además de interrumpir los tráficos cerca de un pico estacional, el de la cosecha gruesa en la Zona Núcleo. Por todo esto, está en el interés de los órganos de gobierno del área el desarrollo de planes de contingencia para paliar los efectos negativos en la población, la producción y el comercio de las zonas afectadas (Barbero y Rodríguez Tornquist, 2012).

Para una buena gestión gubernamental de los efectos del cambio climático es necesario contar con registros de inundaciones actualizados y una buena planificación de la gestión del riesgo hídrico. Además, este factor puede provocar un impacto en los procedimientos de diseño estándar, ya que los métodos para calcular y estimar la capacidad de las obras de drenaje en algunos casos resultan insuficientes. La adaptación al clima es un concepto relevante: implica identificar los riesgos para el desarrollo de un proyecto como consecuencia de la variabilidad y el cambio climático, y asegurar que esos riesgos se reduzcan a niveles aceptables por medio de cambios ecológicamente razonables, económicamente viables, y socialmente aceptables (Paris y Marano, 2017).

Un caso de mitigación de los efectos de fenómenos como El Niño es el aumento de cota de los caminos y vías ferroviarias mediante la construcción de terraplenes a mayor altura. El resultado de dichas obras hasta el momento ha sido discreto, dada la tendencia actual del fenómeno a aumentar su intensidad y duración en las zonas de los principales cultivos, provocando por ejemplo que el alzamiento de una ruta recién inaugurada fuera cubierto nuevamente por el agua, y por tanto resultara inútil o insuficiente la obra realizada. Por otra parte, la construcción de terraplenes detiene el avance de las aguas redireccionándolas hacia cauces naturales que deben estar preparados para recibir mayores caudales y así evitar un desastre mayor.

Es por todo esto que la realización de estudios que permitan mensurar los efectos periódicos del Niño en las principales rutas de carga agropecuaria argentina puede ser de suma utilidad en el desarrollo de políticas de mitigación de daños y en un mayor aprovechamiento del presupuesto disponible, a menudo relacionado con préstamos de organismos multilaterales (por ejemplo; Banco Mundial, BID y CAF). La periodicidad del fenómeno estudiado y la importancia de su influencia en los ritmos de la producción y el comercio vuelven de interés la posibilidad de cuantificar los cortes en la red vial existente producidos por dicha anomalía climática, así como los costos y pérdidas derivados de los cambios en la operatoria del transporte por camión.

De esta manera, el objeto de estudio del presente trabajo tiene además de una motivación metodológica, como propuesta de trabajo para el análisis de redes viales con problemas de tráfico recurrentes, una aplicación práctica, dado que el tipo de corte estudiado no es una simulación producida de manera aleatoria, sino una manifestación de la realidad basada en datos inventariados por los organismos estatales vinculados a esta problemática (Ministerio del Interior y Obras Públicas, Ministerio de Transporte y Dirección Nacional de Vialidad) y cámaras empresarias de los sectores afectados. Los resultados del análisis de criticidad y vulnerabilidad de la red vial utilizado para nuestra investigación serán utilizados, con dicho propósito, para evaluar y graficar la afectación de los tráficos en la red vial sobre las zonas afectadas por el fenómeno del Niño. Parte de nuestro estudio cuantitativo corresponde a dicho análisis, cuyos parámetros básicos se explicarán en el capítulo 7.

6. EL SISTEMA LOGÍSTICO EN EL HINTERLAND PORTUARIO

Una vez explicada la producción de graneles en los dos principales complejos exportadores del rubro (cereales y oleaginosas), así como los principales puertos por donde estas cargas son encaminadas con destino internacional, e identificada la red vial y ferroviaria por donde circulan dichos tráficos, es necesario determinar la operatoria del sistema logístico que constituye el soporte para las referidas cargas. Con la intención de realizar dicho abordaje consideraremos datos recabados en organismos oficiales y bibliografía especializada del área, con similares pretensiones a las que orientaron los dos capítulos anteriores. De esta forma se analizará en detalle el sistema logístico que consideraremos en nuestro análisis empírico, contenido en los capítulos 7, 8 y 9.

En la segunda parte del capítulo, nos centramos en la logística de los agrograneles de la región pampeana (región central del país). En esta sección realizamos un análisis cualitativo en forma de entrevistas a informantes calificados de los principales sectores implicados en la operatoria. Estas entrevistas son la principal fuente del último tramo explicativo del proceso, agregando a la revisión bibliográfica y estadística el testimonio de los propios operadores del sistema. Se ofrece una versión glosada de estas opiniones, según las cuestiones principales que surgen en el proceso, y un resumen final con algunas propuestas para acciones de mejora del conjunto. De esta manera concluimos el Bloque II de nuestra tesis.

6.1 Los operadores

El mercado de servicios logísticos en Argentina es maduro, y se caracteriza por la fuerte competencia entre operadores, los bajos márgenes, y una cierta tendencia hacia la concentración. En términos regionales se considera que los operadores logísticos argentinos presentan un buen desempeño, basado en sólidas capacidades técnicas y uso intensivo de TICs. En este contexto, los operadores buscan extender los horizontes del negocio a través de dos estrategias: (i) regionalizar la actividad en el ámbito del cono sur, tendencia que se ve favorecida por el ingreso de operadores internacionales al mercado local; (ii) prestar servicios de mayor valor agregado, buscando disminuir el impacto del costo logístico que el transporte de abastecimiento y distribución de productos (de bajo margen) representa para el negocio (Forteza, 2013). Esta situación implica una mayor integración de los operadores logísticos con sus clientes y de esta forma mejorar no solo los costos sino también los niveles de servicio (González et al., 2010).

Un dato importante para explicar el mercado de operadores logísticos local es que los dichos operadores poseen una participación baja en el sector de cereales y oleaginosas, que es administrada de modo centralizado por las propias empresas exportadoras y acopiadores, tercerizando únicamente los servicios de autotransporte de cargas. La demanda de servicios logísticos se concentra en *retailers* e industrias como los fabricantes de productos de consumo masivo, automotriz y autopartes, fármacos y otros como químicos o electrónica. Los clientes conforman grupos concentrados con un alto poder de negociación y

capacidades para absorber la logística hacia el interior de sus empresas en caso de que las tarifas por el servicio no sean competitivas, lo cual agrega presión a un mercado de por sí competitivo (Guasch y Kogan, 2006; Hausman et al., 2005; Blyde, 2014).

Fuera de los grandes operadores excluidos del transporte y la logística de los graneles agropecuarios, la estructura del transporte automotor de cargas está caracterizada por una alta atomización y un tamaño empresarial medio reducido, lo cual supone una de las principales barreras en la búsqueda de que las pequeñas empresas colaboren de forma conjunta para solucionar sus problemas y compitan en igualdad con las de mayor entidad. Los costos de transporte de larga distancia y última milla están fuertemente influenciados por ineficiencias derivadas de la situación del sector, la antigüedad de los vehículos, el importante porcentaje de retornos en vacío y otras problemáticas que afectan al sector, como la antigüedad de las unidades (Sánchez y Cortés, 2007).

La veracidad y/o convalidación de la información referida a la composición del sector del transporte automotor, ha estado generalmente afectada por la inclusión o no de las empresas propietarias de camiones para el transporte de sus propias cargas. No obstante, la realidad del sector es que existe una gran cantidad de cuentapropistas y empresas con una flota reducida que generan una gran atomización del sector. Un estudio de la Universidad Tecnológica Nacional (Centro Tecnológico de Transporte, Tránsito y Seguridad Vial - C3T) ubicaba en 2,1 equipos la media de vehículos por emprendimiento contando el cuentapropismo, pero si no se tiene en cuenta ese sector la media aumenta a 6 equipos (en transporte internacional por carretera la media es de 11 equipos). No obstante, los grandes operadores se caracterizan por poseer una flota propia pequeña y subcontratar cuentapropistas, en un modelo de negocios con cierto parecido con el de los pools de siembra, que arrendan campos para su explotación, y así han desplazado a los grandes terratenientes. Es decir, que la facturación total resulta una variable más precisa que la cantidad de equipos propios a la hora de medir el tamaño de los operadores logísticos (Pontoni, 2011).

El grado de atomización, en cualquier caso, es una barrera a la modernización del sector, a la racionalización de la actividad y al logro de economías de escala. En otros países, e incipientemente en Argentina, la evolución de las empresas, partiendo de transportistas autónomos que han ido concentrándose en cooperativas y empresas de transporte, es resultado de las nuevas prioridades que afectan al sector, en el que existe una mayor preocupación por la creación de valor añadido y por la logística, así como una presión por parte de los cargadores por contar con operadores de mayor tamaño y profesionalización.

6.2 Logística y PBI en Argentina

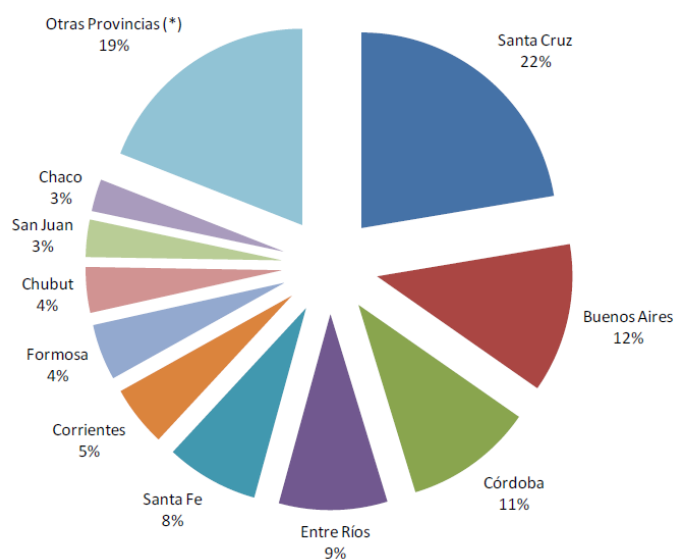
En la actualidad no existen estimaciones precisas respecto de la incidencia de la actividad logística en la Argentina. Por ende, no es posible conocer de manera exacta cuál es la contribución de la actividad logística a la producción nacional. Estimarlos conforme lo hacen países como Estados Unidos, Japón o Corea, insumiría grandes esfuerzos en materia de recursos, tiempo y datos no disponibles.

En primer lugar, es importante remarcar que existen factores estructurales comunes a toda la región que condicionan el nivel de los costos logísticos, y que inciden particularmente cuando se estiman los costos de logística de exportación. El primero de ellos se vincula con la naturaleza de la oferta exportadora regional: al existir un predominio de productos de bajo valor agregado, el transporte tiende a representar una proporción importante sobre el precio. En segunda instancia, la preeminencia de productos agrícolas con fuerte estacionalidad aumenta la necesidad de almacenamiento incrementando los costos (si bien los avances tecnológicos en la genética del agro han contribuido a mitigar este fenómeno) (Cipoletta Tomassian et al., 2010)

En lo que refiere a la participación de la logística en el PBI, es posible hacer referencias tanto de la operación logística, como de las actividades logísticas en el valor agregado total. El primer caso se refiere a la prestación del servicio logístico en sí, cuya medición es relativamente simple. En efecto, la Cámara de Operadores Logísticos (CEDOL) elabora un índice que publica mensualmente, es decir los costos propios del operador logístico a partir de los cuales conforma su tarifa por los servicios prestados. Cuando se hace referencia a la medición de la participación logística en el PBI, se hace desde el punto de vista del productor, considerando el valor agregado del transporte, de las actividades de almacenamiento, y el costo financiero de los inventarios. La información disponible en la actualidad no permite evaluar ni estimar el costo financiero del stock almacenado, el dato necesario para calcular el costo logístico total.

Existen numerosos debates académicos acerca de las metodologías para el cálculo de costos logísticos sobre la base de datos de las cuentas nacionales, e incluso sobre los enfoques basados en modelos econométricos. La ausencia de una definición homogénea de la noción de costo logístico es un primer obstáculo, al cual se suman otros, incluyendo las dificultades para realizar encuestas (cuando las metodologías lo requieren) o la metodología utilizada para la recolección de datos estadísticos (en el caso de enfoques basados en cuentas nacionales). Sin embargo, y en tanto las definiciones utilizadas sean similares y los datos relativamente homogéneos, el valor de este tipo de trabajos consiste en la posibilidad de analizar el desempeño relativo de diversos países (o regiones) (Bowersox et al., 2007).

Gráfico 20. Inversión pública en transporte vial por provincia (2010)



Fuente: Dirección Nacional de Inversión Pública (2011)

En lo que hace a inversión real directa (IRD) en el sector transporte en general, entre 1993 y 2001 había representado en promedio un 0,12% del PBI; en los ocho años siguientes dicho promedio creció a un 0,7% del PBI, con aportes presupuestarios de organismos estatales como la Dirección Nacional de Vialidad; a pesar de lo cual continúa siendo insuficiente dado el crecimiento de la demanda en los últimos años (datos de la Dirección Nacional de Inversión Pública, dependiente de la Jefatura de Gabinete de Ministros). Esa tasa resulta similar a las de Europa occidental (0,8%) y EE UU (0,6%), pero menor al promedio del resto de América Latina (1,3%), o los países del centro y este de Europa, con un 2% del PBI como inversión promedio (Banco Mundial, 2010).

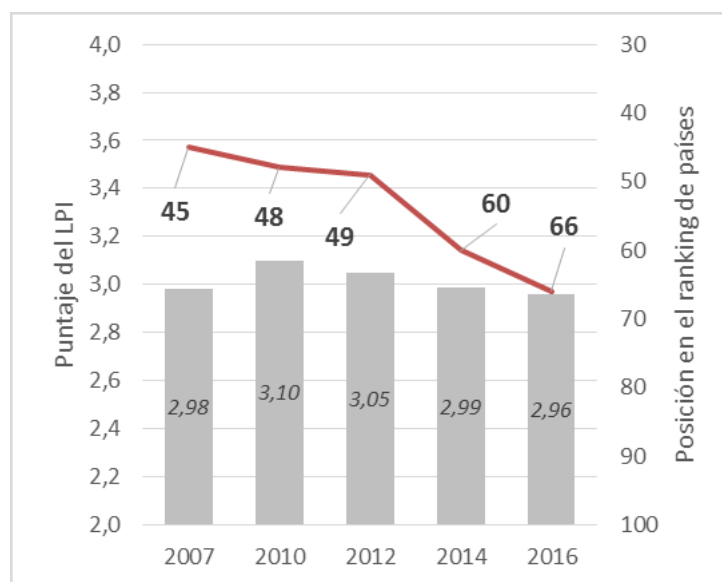
6.3 Desempeño logístico comparado con otros países

En el desempeño logístico de un país tienen relevancia, además de las redes de infraestructura y sus características, las regulaciones de los numerosos servicios involucrados, el comportamiento empresarial (de las firmas que gestionan las cadenas de abastecimiento y de las que les prestan servicios logísticos) y de la gestión de fronteras cuando se trata de flujos del comercio exterior. Esta diversidad de factores concurrentes da lugar a una agenda compleja y transversal, cuya gestión institucional atraviesa diversas áreas y niveles de gobierno, demandando un considerable esfuerzo de coordinación gubernamental y de articulación público-privada (Barbero et al., 2011).

Los indicadores globales disponibles muestran un considerable rezago en el desempeño logístico de Argentina. Dos fuentes permiten hacer comparaciones mediante indicadores específicos: el Índice de

Percepción Logística (LPI, su sigla en inglés) y los diversos índices que presenta el Informe sobre Facilitadores del Comercio Global (ETR). El LPI es producido por el Banco Mundial con asistencia del Turku School of Economics (Finlandia); el ETR es producido en forma conjunta por el World Economic Forum y la Global Alliance for Trade Facilitation. Ambos indicadores presentan algunas limitaciones: se apoyan más en percepciones que en datos duros, y están enfocados en la logística del comercio exterior, orientados hacia los movimientos de cargas generales (no los graneles). Pero son los que se encuentran disponibles para evaluar el desempeño logístico comparado.

Gráfico 21. Argentina: valor del Índice de Percepción Logística y posición en el ranking



Fuente: elaborado sobre la base de Connecting to Compete 2016:
Trade Logistics in the Global Economy. Banco Mundial

- La revisión del LPI, considerando tanto su valor absoluto como la posición de Argentina país en un ranking de 160 países, permite apreciar que: Argentina ha ido disminuyendo levemente la calidad de su desempeño logístico en términos absolutos, y retrocedido considerablemente en su posición relativa global (del puesto 44 al 66).
- La brecha con respecto al país mejor puntuado se ha ido ampliando, pasando de representar el 29 % en 2007 al 38 % 2016 (Banco Mundial). (El país mejor puntuado ha sido Singapur en el primer caso y Alemania en el segundo.)
- El LPI se conforma ponderando diversos subíndices; el subíndice referente al desempeño aduanero fue tradicionalmente el peor en el caso de Argentina, aunque ha mejorado en 2016 (puesto 76 en el ranking de países), la calidad de la infraestructura tenía un comportamiento

intermedio y mejoró levemente en ese año (puesto 59), y los subíndices que reflejan la competencia de los servicios logísticos, que eran tradicionalmente los mejores, han decaído fuertemente en los últimos dos años (pasando, en promedio, del puesto 46 al 64) (Banco Mundial).

Tabla 24. Subíndices del LPI: posición de Argentina en el ranking

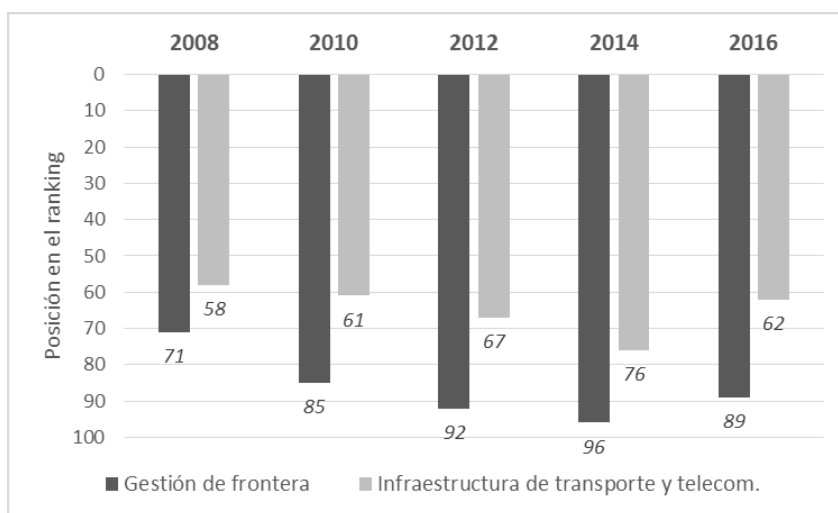
Año	2007	2010	2012	2014	2016
LPI total	45	48	49	60	66
Aduanas	51	56	83	85	76
Infraestructura	47	52	52	63	59
Servicios	46	46	48	59	64

Fuente: ibidem

Servicios incluye el promedio simple de cuatro subíndices: despachos internacionales, calidad de los servicios logísticos, seguimiento-localización, y puntualidad. El LPI total resulta de la utilización de técnicas estadísticas.

El Informe sobre Facilitadores del Comercio Global, por su parte, brinda dos indicadores relevantes para comparar el desempeño logístico del país: el referido a la calidad del transporte y las telecomunicaciones, y el referido a la gestión de fronteras. En general, el país muestra una posición declinante en ambos, aunque revirtiéndose recientemente. Los índices muestran mayores deficiencias en la gestión aduanera (y dentro de ella, en el subíndice sobre transparencia) que en la infraestructura y servicios de transporte (hasta 2016 era peor el subíndice de infraestructura que el de servicios, pero en ese año se invirtió) (datos aportados por el World Economic Forum).

Gráfico 22. Indicadores de facilitación del comercio global

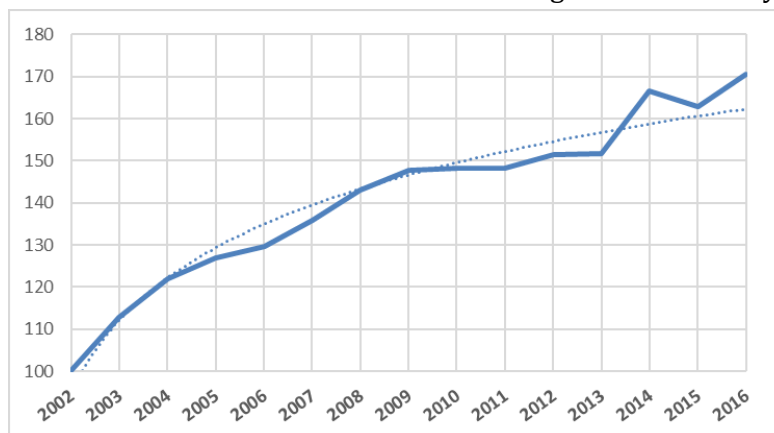


Fuente: elaborado sobre la base del Global Enabling Trade Report

Aún con sus limitaciones, ambos indicadores globales - que ya cuentan con casi una década de continuidad - muestran una imagen similar: comparativamente Argentina presenta un desempeño logístico mediocre para su comercio exterior, que ha declinado levemente en valores absolutos pero que retrocede considerablemente en valores relativos, en un mundo donde los demás países logran mejoras. También coinciden en que los componentes de facilitación comercial, relevantes para el comercio internacional y la competitividad, son relativamente más débiles que los de infraestructura y servicios.

Respecto a los costos logísticos internos, asociados a los movimientos domésticos de carga, su evolución en los últimos años muestra que han experimentado un aumento considerable en términos reales, superando el 50% de la evolución de los costos generales.

Gráfico 23. Evolución de la relación entre los costos logísticos internos y los precios



Fuente: Elaboración propia sobre la base del Índice de Costos Logísticos de FADEEAC y los precios internos según las estimaciones inflacionarias

El desempeño de las diversas cadenas logísticas depende de numerosos factores; no es fácil establecer con precisión el peso relativo de cada uno en el conjunto. No obstante, pueden identificarse algunos que son clave para explicar nuestro atraso relativo. De acuerdo con el estudio del Banco Mundial “Logística en Argentina: análisis y opciones para resolver sus desafíos estratégicos” (2010), entre los principales problemas pueden destacarse los siguientes:

- Una matriz de cargas distorsionada. Excesivamente volcada al transporte carretero (que moviliza aproximadamente el 95% de las cargas, medidas en ton-km), subutilizando el transporte ferroviario y el cabotaje fluvial y marítimo. Estos modos poseen un potencial de desarrollo que no está siendo aprovechado, particularmente el ferrocarril para el movimiento de graneles y contenedores.
- Falencias en la infraestructura vial, que se manifiesta en diversos aspectos, según los tramos: falta de capacidad en segmentos troncales de la red (el país cuenta con la mitad de los km de tramos

viales con doble calzada de los que precisa), mal estado de conservación en parte de la red nacional y particularmente en las redes provinciales y municipales, bajos estándares en numerosas rutas y baja transitabilidad en los caminos rurales. La calidad de la red vial no sólo afecta los costos y tiempos del transporte, sino que incide en la seguridad.

- Altos costos en los servicios del transporte doméstico, en diversos modos o servicios de infraestructura. Se destacan el caso del transporte carretero, de tanta relevancia en el movimiento de mercancías, que presenta un desempeño muy eficaz en algunos segmentos, pero deficiente en otros en los que predominan los pequeños operadores atomizados, con bajo rendimiento y competencia predatoria. También son altos los costos en los servicios de navegación de cabotaje y en los nodos del comercio exterior (puertos, aeropuertos y pasos de frontera). Las deficiencias del transporte interno afectan principalmente al NOA y NEA, que enfrentan costos logísticos más altos que cualquier otra región del país, y a las Pymes.
- Limitaciones en nuestras vías navegables y el sistema portuario, ante el aumento en las dimensiones de los buques y el incremento del tráfico en los principales canales fluviales. Las restricciones no se limitan a la capacidad de las terminales y sus accesos náuticos para atender las demandas (no tanto por el volumen como por las características de las nuevas embarcaciones) sino que son severas en los accesos terrestres, particularmente en las áreas metropolitanas de Rosario y de Buenos Aires.
- Las falencias en los procedimientos y prácticas en el control del comercio exterior (generalmente denominados “gestión de fronteras”), particularmente en cruces fronterizos y en puertos. Los indicadores comparados coinciden en este aspecto, aun cuando reflejan algunas tendencias recientes a la mejora. Los principales obstáculos son: (i) la multiplicidad de organismos involucrados en las operatorias, con requerimientos y trámites específicos, mediante procesos manuales y basados en papel y con un bajo nivel de coordinación, y (ii) la falta de transparencia en las actividades de control.
- Costos crecientes en la logística urbana, que afectan la distribución de productos de consumo, y falta de instalaciones logísticas adecuadas para Pymes. Esta tendencia se ha acentuado en los últimos años, particularmente en las principales áreas metropolitanas del país, debido a la creciente congestión y a las interrupciones en la circulación.
- Limitaciones en la infraestructura en los pasos de frontera, relevantes para la integración regional, particularmente en los pasos fronterizos con Chile y Brasil, que son requeridos en la circulación internacional de todo el país y forman parte de los flujos físicos de exportación e importación entre los países limítrofes.

6.4 Logística de los agrograneles

Como se explicó en el capítulo 4, en los años '90 se dio una intensificación del crecimiento en superficies sembradas y rendimientos, lo que permitiría duplicar la producción de dos décadas antes y alcanzar récords en el sector, así como expandir la frontera agropecuaria a partir, principalmente, del uso de eventos genéticamente modificados (EGM). El 80% de dichos incrementos corresponde a las oleaginosas (soja) y se concentra en la llamada “cosecha gruesa”, cultivos cuyo crecimiento se da en primavera y verano, para ser cosechados en el otoño (entre mediados de marzo y fines de mayo en el hemisferio sur). Esto implica una alta estacionalidad, que se combina con una capacidad de almacenamiento relativamente baja, medida en 0.75 por la Fundación Producir Conservando (en comparación, EE UU tiene un índice de 1.5 y Francia 1.3, por ejemplo). Lo cual se refleja en picos en el transporte de granos a los centros de elaboración y consumo, y también a los puertos de exportación (López, 2005; Banco Mundial, 2006; Oliverio y López, 2010). Son los momentos en que se pone a prueba la capacidad de las redes logísticas.

La aparición del “silo bolsa”, un método de almacenamiento del grano en el campo embalado en bolsas de material plástico de alta densidad ha atenuado los picos de congestión en los últimos años, ya que permite al productor prolongar la espera luego de la cosecha con la finalidad de conseguir el precio más conveniente y de esta forma extender los despachos en el tiempo (Bisang, 2005; Gras y Hernández, 2016; Bossio, 2013).

6.4. La actual asignación modal

Según datos relevados por Polo (2008), el 84% de los granos argentinos se mueven en camión, el 15% en tren y apenas un 1% por barcaza. Tanto en comparación con EE. UU. como con Brasil, la concentración del modo carretero en detrimento de los otros es notoria; esta asignación modal se ve favorecida por la distancia promedio entre las zonas de producción y los puertos fluviales del Río Paraná en el polo portuario Rosario.

Tabla 25. Asignación modal de carga

Modo	EE.UU.	Brasil	Argentina
Barcaza	61%	7%	2%
Ferrocarril	23%	33%	16%
Camión	16%	60%	82%
Distancia Media	980 km	950 km	300 km

Fuente: G. López - Fundación Producir Conservando (2005)

El tipo de comercialización vigente en el área granaria también beneficia al camión, dado que las exportaciones son decididas por cada operador según sus necesidades comerciales y la disponibilidad de bodega en el puerto, lo que lleva al exportador a decidir la operación rápidamente; y esto siempre va en detrimento del ferrocarril, que necesita una ventana de aviso más prolongada, para asegurar la provisión del servicio requerido.

Ciertamente, el tipo de flujo dinámico que caracteriza a las grandes cadenas exportadoras actuales favorece la adopción del transporte carretero, más versátil, y que además funciona puerta a puerta, recogiendo la producción en el campo cuando así lo requiere el exportador. Mientras que la operatoria ferroviaria depende siempre de una inversión estatal previa; la flexibilidad del camión, como fuera expresado sostenida por la oferta de las PyMEs encargadas del flete corto, es en el contexto actual imbatible a pesar del menor costo del transporte ferroviario.

Otro ejemplo de versatilidad del camión tiene que ver con las condiciones en que el producto llega a puerto; si el exportador o la planta de procesamiento pide descuentos en el precio por cuestiones de humedad o calidad de la carga recibida, el productor puede cambiar la carta de porte y enviarlo a otro destino, algo que resulta imposible de hacer en un tren de carga de 40 vagones, que tiene un trayecto limitado y consolida mercaderías de otros productores.

Es notorio que Brasil, aun con una fuerte incidencia del transporte carretero, transporta por barcaza más de tres veces la proporción de cargas correspondientes a ese modo en Argentina. La barcaza, en el sistema de la hidrovía Paraná-Paraguay, sería el modo ideal de captar cargas del noreste argentino NEA que hoy circulan por carretera a otros destinos. EE. UU., con su desarrollo del sistema de barcasas en el Mississippi, es ejemplo del potencial de este modo para el transporte de graneles; otros casos se dan en el hinterland de puertos europeos como Hamburgo y Rotterdam (López, 2005).

6.4.2 El modo vial. Camiones y fletes

Actualmente el 88% de la producción que sale del campo circula por la red vial, mientras que sólo un 12% lo hace por ferrocarril. La red ferroviaria conduce la totalidad de los granos directamente a los puertos del Gran Rosario y Bahía Blanca. Mientras que los camiones llevan a esos y otros puertos un 76% de la carga, repartida en forma equivalente entre granos y subproductos; el resto es destinado al mercado interno. En total, este proceso implica un movimiento de 85 millones de toneladas por las principales rutas de la red vial nacional y tramos significativos de las redes viales provinciales (González et al., 2013; Academia Nacional de la Ingeniería, 2012).

Estas cargas van congestionando la red nacional en su tránsito a los puertos, mientras que la red provincial cubre los tránsitos iniciales desde el campo a las instalaciones de acopio o puntos de conexión intermodal. En las tres principales provincias productoras (Buenos Aires, Santa Fe y Córdoba), el 40% del mallado vial

corresponde a la red nacional, que encauza el 75% de los tráficos compuestos por camiones con acoplados (equipo de transporte típico para el movimiento de estos productos), mientras que por la red provincial (60% de los corredores viales en la región) se transporta el 25% restante. Es decir, la red vial nacional soporta el triple de tráfico a pesar de que su longitud es menor a las redes provinciales. Ésta, por su parte, cuenta en algunas regiones con corredores propios, de menor longitud que los nacionales, pero con un nivel de presión similar a éstos, lo cual ocurre en la cercanía de zonas industriales y puertos (Agosta, 2010; Foro de la Cadena Agroindustrial, 2010).

La red nacional está a cargo de la Dirección Nacional de Vialidad (DNV), que depende del Ministerio de Transporte de la Nación. Como la ferroviaria, la red vial nacional se configura en un diseño radial con foco sobre los principales puertos de exportación, y convergente en la ciudad de Buenos Aires, densificándose también alrededor de centros urbanos de escala metropolitana y rango intermedio. Las industrias relacionadas con la elaboración de manufacturas de origen industrial (MOI), están en un gran número de casos localizadas cerca de los puertos para facilitar el transporte de los insumos intermedios, con mayores riesgos y costos en caso de contingencias (por ejemplo: robos, derrames) en comparación con los granos (González et al., 2013; IAE Escuela de Negocios, 2010).

La transferencia a las provincias de una buena parte del tejido secundario de la red vial en la década del '90 ha creado gaps de información entre la Dirección Nacional de Vialidad y las distintas direcciones provinciales del área, que a su vez no están conectadas entre sí. Lo cual explica la ausencia de datos concluyentes sobre la totalidad de la red y la necesidad de hacer aproximaciones mediante métodos cuantitativos para estimar los diferentes niveles de tráficos de cargas por camión, el uso que de ella hacen los complejos exportadores y los consiguientes niveles de presión de los distintos tramos afectados. Existe una idea razonable de los principales corredores nacionales utilizados por las cargas (en especial los granos), que son en su mayoría rutas concesionadas y con un nivel aceptable de mantenimiento (Banco Mundial, 2006, 2007 y 2010).

En efecto, esta falencia en la producción de datos puede trasladarse a la totalidad de la cadena logística. En palabras de Carmen Polo (2008, p. 3): “no existe seguimiento sistemático de la cadena logística de la producción y comercio de granos por parte del sector público nacional o provincial que permita discriminar situaciones puntuales de problemas generales y, menos aún, contabilizar el perjuicio causado por las falencias que hubiere, en una visión comprensiva del sistema”.

Tabla 26. Red vial provincial - provincias agrícolas (en kilómetros)

Provincia	Red vial provincial	
	Pavimentada	No pavimentada
La Pampa	2.384	5.823
San Luis	3.389	5.075
Buenos Aires	10.491	24.932
Santa Fe	3.502	9.300
Córdoba	4.627	21.572
Corrientes	776	5.265
Entre Ríos	1.676	11.610
Chaco	578	5.764
Formosa	326	2.404
Santiago del Estero	1.990	7.452
Tucumán	1.104	1.413
Salta	709	6.562
Total	31.552	107.172
Proporción	23%	77%
Total, Zona Agro		138.724

Fuente: DNV

El 88% de la red vial nacional está pavimentado, mientras que sólo un 22% de la provincial lo está. Desagregando esta última por provincias, puede observarse que la más pavimentada es Buenos Aires (33%), seguida por Córdoba (15%), Santa Fe y San Luis (11% cada una), mientras que el resto de las provincias con producción agrícola -todas las no atravesadas por la cordillera de los Andes, más el este de Salta- tiene el 8% o menos de su red provincial pavimentada (datos de la DNV).

Los camiones utilizados mayoritariamente para el transporte de granos cuentan con una capacidad de carga de 30 toneladas. Por lo general se trata de camiones de 5 ejes con acoplado (2 ejes + 3 ejes), con el agregado en años recientes de vehículos semi-remolque tipo batea, los cuales son más eficientes en el momento de la carga y descarga, así como en su autonomía. Consisten en un tractor de 2 ejes y un semi-remolque carrozado de 3 ejes, con la carga ubicada en un volcador de 40 metros cúbicos de capacidad (información aportada por FADEEAC y DNV).

En líneas generales, puede afirmarse que hacia los puertos del nodo portuario Rosario transitan dos tercios de la cosecha gruesa y un tercio de la fina. Dos casos típicos de congestión presentados por el estudio de González et al. (2013) son la RN 33, que encaminan tráficos de carga al puerto de Bahía Blanca, donde el pico de camiones diarios en la cosecha gruesa duplica la circulación de los meses de bajo tráfico; y la RN 174, que conduce al puente Rosario-Victoria, donde el tráfico durante la cosecha gruesa supera el promedio anual en un 50%. En ambos casos, y si bien abril suele ser el mes pico, la demanda se

sostiene hasta el mes de septiembre, representando los cambios en la conformación estacional (por la dilación en el tiempo) introducidos por el silo bolsa (Bossio, 2013).

El transporte de los centros de producción hacia los puertos puede dividirse en dos modalidades según su esquema de costos. Por una parte el llamado “flete corto” o acarreo, que refiere al traslado desde el campo hasta un centro de acopio -donde a veces se agrega valor mejorando las condiciones del grano- ubicado relativamente cerca del origen de la carga. Es la alternativa más común si el productor no decide almacenarla por cuenta propia, en el silo bolsa, dentro del campo o en un terreno adyacente. Cabe acotar que en general un centro de acopio presenta mejores condiciones para conservar el grano mientras se esperan las situaciones propicias para la venta al exportador, pero a su vez percibe una tarifa o comisión, por lo que el silo bolsa representa la alternativa de mínima para el productor (5 dólares por tonelada para el silo bolsa contra 90 a 100 dólares como costo aproximado para construir espacio de almacenamiento en una instalación fija). En la actualidad, los productores de la Zona Núcleo cuentan con una capacidad de acopio de alrededor del 30% de su grano (a nivel nacional esto representa el 20% del total producido) (Polo, 2008; Centro de Estudios para la Producción, 2013; UNLP, 2015).

A pesar de que el silo bolsa permite desahogar en parte los tráficos, de todos modos, se producen congestionamientos en los momentos pico de la cosecha gruesa, básicamente por la cantidad de cargas en movimiento, las limitaciones de la red vial, la necesidad de los camiones de volver “en vacío” dado que el pico de tráficos es en un solo sentido, y el uso de vehículos auxiliares de mayor antigüedad o peores condiciones para suplir la oferta faltante de camiones. Aun en los casos que las cooperativas de acopio disponen de sus propios vehículos, generalmente lo hacen pensando en el promedio anual y no en cubrir los picos estacionales (González et al., 2013). En 2012, la Academia Nacional de la Ingeniería estimó en 4.000 equipos el faltante de vehículos para movilizar la carga en los momentos de alta demanda de los productores, sólo para la provincia de Buenos Aires. De aquí que se considera el costo de este tramo el más distorsionado o de peor influencia para el esquema logístico general.

El otro esquema de costos es el de “flete largo”, que contempla el transporte desde el lugar de acopio - que a veces puede ser el propio campo- hasta la planta de procesamiento o el puerto de exportación. Si bien éste sigue siendo mayoritariamente camión, hay una mínima participación según la provincia del modo ferroviario o bien el fluvial (barcaza). En la actualidad, el “flete largo” es una modalidad con creciente participación de los propios puertos, que contratan camiones para satisfacer sus picos de demanda, relacionados con la llegada de buques graneleros a sus muelles. Así ocurre en los puertos del nodo portuario Rosario. Esto ocasiona que, por cuestiones de escala, los operadores portuarios terminen a menudo definiendo los costos del “flete largo” (Sánchez et al., 2007; González et al., 2013).

La falta de información estadística en el movimiento del transporte de cargas en Argentina conspira muchas veces contra una óptima y eficiente toma de decisiones tanto a nivel gubernamental como en el sector privado. En referencia al parque automotor, existe una fuente de información confiable: el Observatorio Nacional de Datos de Transporte del Centro Tecnológico de Transporte, Tránsito y Seguridad

Vial de la Universidad Tecnológica Nacional (C3T-UTN). Dicho Observatorio produce datos sobre el parque automotor, con detalles por categoría y a nivel país. De ellos se desprende que el parque total asciende a 13.375.987 vehículos, de los cuales el 4,8% son camiones o vehículos pesados (654.215 unidades).

Partiendo de una producción transportable por camión del orden de los 100 millones de toneladas de granos anuales, el supuesto es que la distancia media en kilómetros por cada viaje de camión que transporta granos desde el origen (acopio-chacra) a destino (fábricas-industria procesadora-puertos) en el sistema “flete largo” es de 300 km. La capacidad promedio de carga de granos de cada camión equivale a 28/30 toneladas por vehículo (datos de FADEEAC).

Para adoptar un valor tentativo de la rotación en el uso del camión (en el flete largo), el tiempo promedio que demora un mismo camión para realizar dos cargas sucesivas de granos es de 5,6 días. Así mismo, se considera que cada camión trabaja en el año 250 días hábiles. Si un camión tipo trabaja 250 días hábiles en el año y repite la operación de carga cada 5,6 días, el vehículo supuesto realizará 44,6 viajes en el año.

Para calcular la cantidad total de viajes en el año que realiza todo el parque nacional de camiones afectados al transporte de granos se considera la carga total (100 millones de toneladas) y se asigna a la capacidad promedio de carga de cada camión (28 toneladas). Este dato supone un total teórico de 3.571.429 viajes en el año para todo el parque automotor del país. Si esta cifra es ponderada de acuerdo con la cantidad supuesta de viajes que realiza un camión tipo en el año (44,6 viajes/año), se obtiene el parque teórico de camiones que transportan granos en Argentina. Esta cifra aproximada es de 80.000 camiones.

Desde la Bolsa de Comercio de Rosario se cree necesario aplicar un factor de corrección a dicha cifra para ajustar el parque teórico de camiones que transportan granos a la antigüedad, estado de la flota y necesidad de mantenimiento y reposición. Esta cifra ajustada de 80.000 unidades debería incrementarse en un 10% para considerar los casos -por ejemplo- en que algunos vehículos necesiten realizar reparaciones, y por lo tanto no se cumple con el indicador teórico de 44,6 viajes en el año. De esta forma el parque total estimado de camiones que transportan granos oscilaría entre los 88.000 y 90.000 vehículos (Bolsa de Comercio de Rosario, 2017).

Tabla 27. Estimación de la flota de camiones que transportan granos en Argentina (flete largo)

Cantidad	Concepto
100.000.000	(1) Producción de granos en Argentina campaña 2016/2017. Toneladas totales transportadas por el parque de camiones (flete largo)
300	(2) Distancia media en kilómetros por cada viaje de camión desde el origen al destino en flete largo transportando granos. Considerando solo viajes de ida (kilómetros por viaje)
30	(3) Capacidad de carga de granos por camión (toneladas / camión)
5,6	(4) Rotación en el flete largo. Tiempo que demora un mismo camión en realizar dos cargas sucesivas. (Medido en días por camión)
250	(5) Días hábiles que trabaja cada camión en el año. (Medido en días hábiles por año)
44,6	(6) Cantidad teórica de viajes realizada por cada camión en los 250 días hábiles del año (5) / (4). (Medido en viajes por camión por año)
3.517.429	(7) Cantidad teórica de viajes que realizan en un año todo el parque de camiones en Argentina (1) / (3). (En viajes por año)
80.000	(8) Parque teórico de camiones que transportan granos en Argentina (7) / (6). (Medido en número de camiones)
1,1	(9) Factor de corrección para ajustar el parque de camiones que transportan granos por la antigüedad, estado de la flota y necesidad de mantenimiento
88.000	(10) Parque estimado de camiones que transportan granos en Argentina (8) x (9). (Medido en número de camiones)
624.215	(11) Parque de camiones en Argentina según la Universidad Tecnológica Nacional, año 2015. (En número de camiones)
13%	(12) Porcentaje de camiones que transportan granos en Argentina respecto del parque total de vehículos pesados. (En porcentaje)

Fuente: Bolsa de Comercio de Rosario

Según las referidas estimaciones de la Bolsa de Comercio de Rosario, entonces, concluyen en que el parque de transporte de cargas automotor que transporta granos desde las chacras a los acopios, las terminales portuarias e industrias procesadoras, oscilaría entre 88.000 y 90.000 camiones. También se infieren una serie de datos referidos al transporte de granos y derivados, tales como:

- El parque automotor total en Argentina asciende a 13.375.987 vehículos (C3T-UTN, 2015). El 4,8% son camiones o vehículos pesados; esto es, 654.215 unidades. El parque estimado de camiones que transportan granos (casi 90.000 vehículos) representaría cerca del 13% del total del parque nacional de vehículos pesados.
- De los 127 millones de toneladas de granos producidas en Argentina se estarían consumiendo en las chacras aproximadamente 17 millones de toneladas. Los aproximados 110 millones de toneladas estimados, que salen de las chacras y acopios hacia las plantas industriales y terminales portuarias, se distribuyen de la siguiente manera entre los distintos medios de transporte: a) 100

millones de toneladas son movilizadas por camión (90% de los granos); b) 15 millones tn por ferrocarril (10% del total), y c) 1 millón tn de granos de origen nacional por la Hidrovía del Río Paraná.

- Las cargas totales transportadas por camión en Argentina ascenderían aproximadamente a 480 millones de toneladas al año. Si anualmente se movilizan 100 millones de toneladas de granos, esta cifra está representando el 20,8% de las cargas transportadas por camión en un año. Para transportar estos 100 millones de toneladas, se estaría utilizando el 13% del parque total de camiones.

Por lo tanto, como fuera indicado, el parque total de camiones asciende a 654.215 unidades según datos del Observatorio Nacional de Datos de Transporte del C3T-UTN. En consecuencia, el parque estimado de camiones que transportan granos en Argentina (que oscila entre los 88.000 y 90.000 vehículos) representaría cerca del 13% del total del parque nacional de vehículos automotores de carga destinados al transporte de granos y utilizados en la modalidad de flete corto y largo.

6.4.3 Almacenaje

El último informe emitido por el Ministerio de Agroindustria de la Nación, con datos a mayo de 2016, indicaba que la capacidad de almacenaje comercial de granos en Argentina ascendía a 61,3 millones de toneladas. En este registro se computa la capacidad de estructuras fijas -silo, celda o galpón- de todas las plantas de acopio de sociedades comerciales, cooperativas, industrias, fábricas y depósitos portuarios a lo largo de todo el país. También fueron adicionados los depósitos transitorios anexos a dichas plantas. La capacidad de almacenaje comercial registrada por el Ministerio de Agroindustria está expresada en toneladas y calculada sobre la base de un trigo pan de peso hectolítrico de 80.

Dicha cifra no incluye la capacidad de almacenaje en estructuras fijas de los productores agropecuarios, la cual fuera estimada por la Fundación Producir Conservando en el año 2008 en aproximadamente 15 millones de toneladas. Se supone que el cambio con respecto al 2016 no puede haber sido de gran magnitud. La difusión del almacenaje en silos bolsa y las consecuencias de la acción del tiempo sobre las estructuras fijas instaladas, pudo haber compensado a las que dejaron de utilizarse. Se estima, que la capacidad de almacenaje en silos bolsa llega a los 45 millones de toneladas en todo el país (Capello et al., 2016).

En consecuencia, Argentina contaría con una capacidad de almacenaje total de granos y subproductos en instalaciones fijas de 77,4 millones de toneladas, a las que se agrega una capacidad de almacenaje flexible de 45 millones de toneladas a partir de los silos bolsa. Estas cifras dan como resultado 122,4 millones de toneladas de capacidad de almacenaje. Si bien esta capacidad es inferior a la producción anual de granos 2017/2018 que se estimó en 127 millones de toneladas (datos de la Bolsa de Comercio de Rosario, 2017),

se debe considerar que hay capacidad flexible -silo bolsa- para compensar la diferencia entre producción y capacidad de almacenaje. Debe considerarse que un volumen considerable de la producción fluye rápidamente hacia su utilización inmediatamente que es cosechada.

Las cifras oficiales estarían indicando un aumento en la capacidad de almacenaje comercial en las estructuras fijas de 54,5 millones de toneladas en el 2015 a 61,3 millones de toneladas, en el 2016 (SIIA, Ministerio de Agroindustria). Esto impacta sobre el total de almacenaje (fijo y flexible), que habría pasado de 109 millones tn en 2015 a 117 millones tn en 2016.

Tabla 28. Estimación de la capacidad de almacenaje de granos y subproductos en Argentina

Rubro	Noviembre 2015 (toneladas)	Mayo 2016 (toneladas)
Comercial en estructuras fijas	54.592.336	61.367.850
Productores en estructuras fijas, estimación	15.000.000	15.000.000
En silos bolsas, estimación	40.000.000	45.000.000
Total	109.592.336	121.367.850

Fuente: Estimaciones de la Bolsa de Comercio de Rosario en base a datos del Ministerio de Agroindustria y Fundación Producir Conservando

Según las referidas cifras del Ministerio de Agroindustria, la cantidad de establecimientos de acopio propiedad de empresas comerciales ascendía a 4.149 en el año 2016.

6.4.3.1 Capacidad de almacenaje del nodo portuario Rosario

En el nodo portuario Rosario la capacidad de almacenaje comercial en estructuras fijas es de aproximadamente 14 millones de toneladas (BCR, 2017). Esto representa el 23% de la capacidad de almacenaje total de silos fijos comerciales en Argentina. Si se considera la cifra de almacenaje del nodo portuario Rosario con la producción de granos de la campaña 2017/2018 (127 millones de toneladas) se puede inferir que la zona está en condiciones de almacenar el 11% de la cosecha anual total de granos de Argentina. Estos datos resaltan la importancia y significación del nodo portuario para la producción de su hinterland.

Tabla 29. Capacidad de almacenaje comercial de granos y subproductos del Nodo portuario Rosario en estructuras fijas

Capacidad de almacenaje / relación	Toneladas
Comercial en estructuras fijas	61.367.850
Nodo portuario Rosario. Comercial en estructuras fijas	14.000.222
Relación capacidad de almacenaje Nodo Rosario vs. Capacidad de almacenaje argentina	23%
Producción de granos ciclo 2017/2018	127.000.000
Relación capacidad de almacenaje Nodo Rosario vs. Producción de granos ciclo 2017/2018	11%
Total de establecimientos de almacenaje	4.149

Fuente: Estimaciones de la Bolsa de Comercio de Rosario en base a datos del Ministerio de Agroindustria

No es posible conocer con mayor nivel de detalle que el departamental el tonelaje de capacidad de almacenaje que se encuentra en la zona, ni distinguir las zonas portuarias del resto. Sin embargo, el Ministerio de Agroindustria indica que el almacenamiento en los puertos (en base a la estadística oficial del 2016) representa el 19% del total; en el caso de los puertos fluviales la capacidad es del 16%. Esto supone en valores absolutos un volumen de 11,7 millones de toneladas de capacidad de almacenaje en todos los puertos y, específicamente, de 9,8 millones de toneladas en los puertos fluviales.

El nodo portuario Rosario, concentra aproximadamente el 78% de la capacidad de procesamiento teórica instalada de la industria aceitera de Argentina, con 20 fábricas de gran tamaño en condiciones de moler diariamente un total de 158.750 toneladas. La capacidad de molienda a nivel país asciende a 202.830 toneladas/día. Todas las fábricas poseen considerables estructuras de almacenaje (BCR, 2017).

Tabla 30. Capacidad de almacenaje comercial en estructuras fijas de granos y subproductos a nivel provincial

Concepto	Capacidad de almacenaje
Argentina	61.367.850 (toneladas)
(1) Santa Fe	22.122.625 (toneladas)
(2) Buenos Aires	21.122.625 (toneladas)
(3) Córdoba	9.170.248 (toneladas)
Resto de las provincias	8.413.355 (toneladas)
Relación de capacidad de almacenaje (1) + (2) + (3) vs. total	86%

Fuente: Elaborado en base a datos del Ministerio de Agroindustria

En el nodo portuario Rosario se localizan las plantas de mayor capacidad de tritución teórica individual del país: Terminal 6 S.A. en la ciudad de Puerto General San Martín, la fábrica en la localidad de San Lorenzo de la firma Molinos Agro, y Renova en la localidad de Timbúes. Las tres poseen -individualmente-

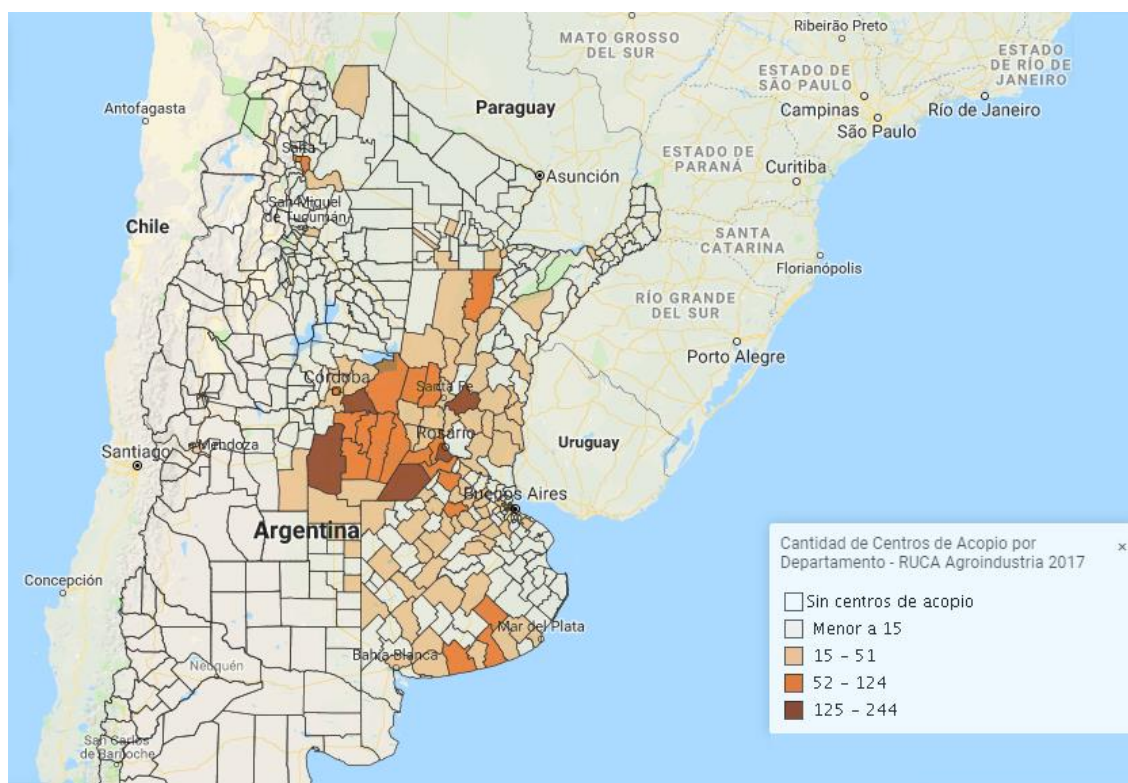
capacidades de molienda diaria de oleaginosas del orden de las 20.000 toneladas. Estas empresas cuentan con planes de inversión referidos a la ampliación de su capacidad de trituración/almacenaje, que se encuentran en ejecución. Siguen, en orden de importancia, la planta de Cargill en la localidad de Villa Gobernador Gálvez (13.000 toneladas/día) y Dreyfus en la localidad de General Lagos con 12.000 toneladas /día de crushing (BCR, 2017).

6.4.3.2 Capacidad de almacenaje en las provincias argentinas

Tres provincias concentran la mayor capacidad de almacenaje en silos fijos comerciales: Santa Fe, Buenos Aires y Córdoba. En conjunto cuentan con una capacidad de almacenaje de aproximadamente 52 millones de toneladas, lo cual representa el 86% del total nacional (61,3 millones).

La provincia que posee la mayor capacidad de almacenaje total de silos fijos comerciales es Santa Fe, con 22,6 millones de toneladas.

Mapa 17- Localización de centros de acopio por departamento



Fuente: Elaboración propia en base al Registro Único de Operadores de la Cadena Agroindustrial RUCA del Ministerio de Agroindustria

Del siguiente mapa resulta evidente el alto grado de concentración que presenta el almacenaje en Argentina en materia de granos, harinas y subproductos, el cual se corresponde con el grado de concentración de la producción de granos (40% en la zona núcleo) (Ministerio de Agroindustria, 2017).

6.4.3.3 Capacidad de almacenaje del sector industrial

El 35% de la capacidad total de almacenaje en silos fijos comerciales de Argentina está en manos del sector industrial; es decir, 21,5 millones de toneladas sobre una capacidad nacional total de 61,3 millones. Lógicamente, el sector aceitero es el que tiene la mayor capacidad de almacenaje dentro de la industria: 8,2 millones de toneladas concentradas en 288 establecimientos de almacenaje y acopio. Le sigue el sector de alimentos balanceados con 4,7 millones de toneladas en 535 establecimientos. Muy relevante también es el sector de biocombustibles: con 18 establecimientos, posee una capacidad de almacenaje de 2,4 millones de toneladas. Esta cifra es muy similar a la registrada por la industria de la molinería de trigo, con 178 establecimientos. (Ministerio de Agroindustria, 2017).

Tabla 31. Capacidad de almacenaje de la industria en estructuras fijas de granos y subproductos en Argentina

Tipo de industria	Establecimientos	Capacidad
Aceitero	288	8.258.401 (toneladas)
Balanceador	535	4.757.388 (toneladas)
Biocombustibles	18	2.487.128 (toneladas)
Harina de trigo	178	2.429.372 (toneladas)
Seleccionador	62	1.604.143 (toneladas)
Arrocero	76	898.779 (toneladas)
Cerveceros	8	419.406 (toneladas)
Destilería	12	381.138 (toneladas)
Molinero	53	261.833 (toneladas)
Total industria	1230	21.497.588 (toneladas)
Total Argentina		61.367.850 (toneladas)
Relación industria vs. total		35%

Fuente: Elaborado en base a datos del Ministerio de Agroindustria

6.4.3.4 Argentina: comparación con Estados Unidos y Brasil

Estados Unidos es el país que cuenta con mayor capacidad de almacenaje comercial entre las tres naciones mencionadas. Los establecimientos comerciales de EE.UU. poseen una capacidad de almacenaje instalada de 290 millones de toneladas. Teniendo en cuenta que la producción de cereales y oleaginosas de EE.UU.

está en torno a los 600 millones de toneladas, las instalaciones comerciales pueden almacenar el 48% de la producción total de este país (datos del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos -USDA- a 2017).

Con respecto a Brasil, las cifras que suministra la CONAB (Compañía Nacional de Abastecimiento de Brasil) indican que este país tiene una mayor capacidad de almacenaje en silos fijos comerciales que Argentina.

Tabla 32. Capacidad de almacenaje comercial en estructuras fijas de granos y subproductos de EE.UU, Brasil y Argentina

País	Capacidad comercial en estructuras fijas (t)	Producción de granos estimada (t)	Capacidad comercial en estructuras fijas vs. producción
EE.UU.	290.000.000	599.840.000	48%
Brasil	157.624.600	232.000.000	68%
Argentina	61.367.850	127.000.000	48%

Fuente: Elaborado en base a datos del Ministerio de Agroindustria, USDA y CONAB

La capacidad de almacenaje en silos fijos comerciales de Brasil es dos veces y media la de Argentina: 157,6 millones de toneladas frente a 61 millones de toneladas. Comparando la capacidad de almacenaje con la producción de granos estimada, se advierte que Argentina puede guardar en silos fijos comerciales el 48% de su producción, en tanto que Brasil puede almacenar el 68%.

Los productores argentinos utilizan en forma destacable el silo bolsa, lo cual ha generado la posibilidad de ampliar su capacidad de retención de mercadería sin depender del sector comercial, sin por eso necesitar una inversión de capital de la envergadura de la construcción de un silo fijo, y sin ayuda del Estado. El gobierno estadounidense tiene un programa (*Farm Storage Facilities Loan*) que proporciona financiación con bajo interés para que los productores puedan construir o actualizar sus instalaciones para almacenar granos, situación que ha permitido una relación de paridad en la relación de capacidad de almacenaje del productor con los servicios de acopio comerciales (Bossio, 2013; USDA, 2017).

En 2001 se estimaba que el almacenamiento en silos bolsa se ubicaba entre 1,5 y 2 millones de toneladas de granos. Hoy se estima en 40 millones de toneladas. Estos datos corroboran el grado de aceptación e incorporación de los productores argentinos a este método como solución al almacenamiento de las cosechas; la práctica se generalizó a partir de la crisis del 2001 (INTA, 2014).

6.4.4 Logística de los agrograneles en la Región Pampeana

Además de consultar las principales bases de datos oficiales y la bibliografía especializada, como parte las actividades de investigación se realizaron tareas de campo y relevamiento, obteniéndose de esta manera información de suma importancia. En diversos lugares como empresas privadas, organismos públicos nacionales e internacionales, y por medio de entrevistas realizadas a informantes calificados, pudieron recabarse datos relacionados con los temas referidos al objeto de estudio. Fueron realizados relevamientos en el campo de los principales nodos logísticos y portuarios en la zona del litoral del río Paraná, como así también los puertos del litoral Atlántico sur de la provincia de Buenos Aires; también fueron recorridas diferentes instalaciones y áreas logísticas para realizar observaciones y recolección de datos.

6.4.4.1 Fuentes y metodología

En el curso de la investigación se realizaron 34 entrevistas a especialistas de cada uno de los sectores involucrados en la actividad logística exportadora, incluyendo cámaras agropecuarias, empresas exportadoras de cereales, transportistas ferroviarios, automotores y navieros, además de organismos públicos y privados que intervienen en estos temas en forma periódica. El propósito fue validar el resultado de las estadísticas y fuentes secundarias, con la intención de ampliar la referida información con la visión personal de quienes participan directamente de los procesos, desde distintas perspectivas, en algunos casos contrapuestas pero siempre complementarias, dado que representan intereses desiguales a la hora de tomar decisiones sobre los procedimientos que constituyen parte del proceso productivo, decidir alternativas de costos, negociar costos y tarifas, y diseñar planes logísticos, entre otros temas.

Así se recolectó información sobre las perspectivas de la producción agropecuaria, sus principales cadenas de comercialización, la industrialización y exportación de oleaginosas, cereales y derivados, y los principales temas logísticos sujetos a debate: identificación de polos de procesamiento y exportación de productos agropecuarios, así como planes de ordenamiento territorial y diferentes usos del suelo, potencial de contenerización de las producciones regionales para su exportación, estructura de costos del transporte automotor de cargas, el fluvial y el ferroviario, así como de los costos portuarios y de servicios asociados.

Se accedió a información primaria sobre importaciones y exportaciones de las terminales portuarias operadas, discriminadas por producto, origen y destino; su capacidad y eventual sobreoferta o posibilidades de expansión; temas relacionados con la recepción de las cargas en las terminales, modos de transporte utilizados, estacionalidad y ciclos de demanda.

Tabla 33. Lista de entrevistados

#	Nombre	Empresa	Cargo	Temas
1	Alejandro López	Hamburg Sud	Gerente de Logística	Contenedores. Tamaño de los Buques
2	Alfredo Sesé	Bolsa de Comercio de Rosario	Secretario Técnico de Transporte e Infraestructura	Transporte de Carga y problemáticas de la región
3	Alicia Pico	Instituto de estudios del Transporte - Universidad Nacional de Rosario	Directora	Transporte de Carga y problemáticas de la región
4	Ariel Filadoro	Dirección Nacional de Programación Económica Regional - MECON	Director	Mercados agroindustriales y cadenas
5	Cándido Berg	Cooperativa La Agrícola Regional	Responsable de cereales y agroquímicos	Transporte de granos
6	Daniel Bortolín	Cámara Argentina de la Construcción	Ingeniero	Transporte de Carga y problemáticas de la región
7	Darío Rosas	Cresud	Jefe de Logística	Exportación agropecuaria
8	Diego Germán Rodríguez	Dirección Nacional de Control de Concesiones de Obras de la Subsecretaría de Puertos y Vías Navegables	Director Nacional	Funcionamiento de la Hidro vía
9	Esteban J. Copati	Bolsa de Cereales de Buenos Aires	Jefe de Estimaciones Agrícolas	Estimaciones Agrícolas
10	Gustavo Lopez	Fundación Producir Conservando	Asesor	Movimiento de Agrograneles
11	Gustavo López	Fundación Producir Conservando	Consultor	Transporte de granos
12	Gustavo Santiago	Ingenio Ledesma	Gerente de Logística	Transporte de Carga y problemáticas de la región
13	Horacio Díaz Hermelo	Nuevo Central Argentino S.A.	Gerente General	Transporte de cargas por FFCC
14	Horacio Pennacchiotti	TecPlata	Gerente de Ingeniería y Mantenimiento	Funcionamiento de la terminal TecPlata
15	Jorge José Alvarez	Ultrapetrol	Director	Funcionamiento de la Hidro vía
16	José Emilio Bernasconi	Bolsa de Comercio de Rosario	Asociado	Transporte de Carga y problemáticas de la región
17	José Luis Pérez	Instituto de Planeamiento del PEA	Director	Estimaciones Agrícolas
18	Julián Echazarreta	Asociación de Cooperativas Argentinas	Subgerente General	Mercados agroindustriales
19	Agustín Tejeda	Instituto para las Negociaciones Agrícolas Internacionales	Economista Jefe	Proyecciones Agropecuarias
20	Luis Zubizarreta	Luis Dreyfus	Gerente Regional de Relaciones Institucionales	Mercados agroindustriales
21	Marcelo Jaworski	Oxbow-Copetro	Director	Transporte de Carga de Carbón de Coque

22	Marcelo Perichón	FEPSA	Gerente Comercial	Transporte de cargas por FFCC
23	María Marta Rebizo	CIARA-CEC	Gerente de Asuntos Económicos y Comerciales	Mercados agroindustriales
24	Norberto Weidmann	Federación Argentina de Entidades Empresarias de Autotransporte de Cargas (Fadecac)	Departamento de Transporte Agroganadero	Transporte de granos
25	Pablo Agolanti	Federación de Transportadores Argentinos	vicepresidente	Transporte de granos
26	Ramón Jatip	Confederación Argentina de Transporte Automotor de Cargas (CATAC)	Presidente	Transporte de granos
27	Raúl Escalante	Hidrovías S.A.	Gerente General	Funcionamiento de la Hidrovía
28	Ricardo Sánchez	CEPAL	Responsable de infraestructura	Transporte de cargas e Infraestructura
29	Rodolfo García Piñeyro	Empresa naviera	Presidente	Mercado de Buques y tamaños a futuro.
30	Rodolfo Rocca	Consorcio de Gestión del Puerto La Plata	Gerente General de Concesiones y Proyectos	Funcionamiento del Puerto de La Plata
31	Rodrigo Ceballos	Ferrosur Roca	Gerente Comercial	Transporte de cargas por FFCC
32	Rubén Guillen	Dirección Nacional de Planificación y Coordinación del Transporte - Secretaria de Transporte	Director Nacional	Cartas de porte
33	Sergio Borrelli	Administración General de Puertos	Administrador	Funcionamiento del Puerto de Buenos Aires
34	Sergio Elhorriburu	Ternium-Siderar Grupo Techint	Jefe de Planta Ensenada	Transporte de Carga de Bobinas de acero

Fuente: Elaboración propia

Las entrevistas fueron individuales (en profundidad) y del tipo “semiabierto” en términos de la clasificación de Patton (1990): basadas en un guion y con un eje temático predefinido -las condiciones de la operatoria cotidiana en el rubro de trabajo de cada sujeto entrevistado-, así como una lista de preguntas similar aunque no idéntica en todos los casos, se permitió explayarse en las respuestas con el objetivo de develar, cuando resultara pertinente, otros focos de interés no previstos inicialmente, para consignarlos en la evaluación general de los procesos estudiados.

Respecto de la situación contextual, cabe aclarar que dada la posición no neutral de los entrevistados hacia la operatoria de la que forman parte como actores o fiscalizadores, el interés sectorial juega un papel en las respuestas, verificándose una tendencia general a justificar las falencias del sector que representan. No obstante, estos actores tienden a ser abiertos y objetivos en la contemplación de los otros sectores, con quienes interactúan diariamente. En particular, la relativa atemporalidad de nuestra

investigación y su alejamiento de la coyuntura cotidiana, como la que motivaría la inquisitoria de control regulatorio o fiscal, predispone a los entrevistados a una actitud más contemplativa y totalizadora, sin que esto signifique dejar de adjudicar responsabilidades cuando resulte necesario. En este sentido, creemos haber contado con una situación favorable en términos de las entrevistas realizadas.

A continuación, se expresarán las principales opiniones recogidas en términos cualitativos, toda vez que los cuantitativos fueron incorporados a la información enumerada en el análisis a realizar en los próximos capítulos, despejando incógnitas donde no había datos fehacientes, o corrigiendo éstos cuando por la naturaleza y objetivos de nuestra investigación, era lícito dudar de una estadística incompleta, anacrónica o cuyo sistema de recopilación no estaba lo suficientemente validado.

En consonancia con los escenarios a evaluar en el capítulo 9, el tema de las entrevistas se circunscribe a los principales productos exportados (tanto graneles como manufacturas de origen agropecuario MOA) por los puertos del litoral paranaense y el Río de la Plata, que sirven a la Región Pampeana y concentran los tráficos más cuantiosos del país.

6.4.4.2 Circuito básico de los graneles agropecuarios

En términos de la producción de graneles agrícolas, la oferta procede principalmente de dos fuentes: productores y acopiadores o cooperativas. Los primeros son quienes explotan directamente la tierra realizando cultivos y cosechas; de éstos, en estimación de G. López, un 60% no son propietarios de los campos sino que los arriendan, ya sea a título individual, como contratistas que toman a porcentaje campos de terceros, o agrupados en pooles de siembra para construir escala.

Los tamaños de las parcelas pueden variar entre 100 hectáreas y cientos de miles de hectáreas, con grados diversos de integración vertical. López consigna un crecimiento significativo de productores “intermedios” que, a partir de disponer de maquinaria con mayor capacidad de operación que la requerida por sus campos, comienzan a alquilar los de sus vecinos próximos, llegando en la actualidad a operar entre 2.000 y 3.000 hectáreas. La dimensión de las producciones en superficie suele ser inversamente proporcional a la productividad de éstas. Así, en la Zona Núcleo un campo de 500 hectáreas representa una inversión considerable, mientras que en el sur de Córdoba es común encontrar parcelas de 2.000 hectáreas bajo un mismo operador/arrendatario, y en las provincias menos fértiles (ej. noroeste argentino NOA) la extensión de los campos puede ser mucho mayor, por ejemplo 20.000 hectáreas.

Por lo general los productores primarios están atentos a las variaciones de los precios de su producción en destino, decidiendo de acuerdo con ellas el momento más propicio para comercializar su cosecha, aunque la decisión sobre su modo de transporte suele recaer en el acopiador o cooperativa, habitual intermediario entre el productor individual y la terminal de exportación. Las cooperativas pueden ser de primer grado, instaladas en la zona de producción con su propio lugar de acopio, lo que las hace

equivalentes al acopiador tradicional; y de segundo grado. Las cooperativas están formadas por los propios productores asociados, aunque éstos pueden recurrir al acopiador tradicional -una sociedad comercial que básicamente financia al productor y le guarda el grano- en caso de diferencias de precio a su favor.

En esta escala, cooperativas y acopiadores proveen además servicios de intermediación en la venta de las cosechas, asesoramiento y provisión de insumos como semillas, fertilizantes y herramientas de cultivo. Por su escala constituyen un sector importante, ya que suelen decidir los encaminamientos de los agrograneles. Al llegar la producción a sus instalaciones (vía camión) es sampleada y pesada para verificar condiciones de calidad y humedad. En caso de haber cupo y cumplir las condiciones exigidas, puede ir en el momento al puerto para ser procesada (ejemplo: molienda) o exportada a granel. Sino es descargada, secada y acondicionada, aplicándose descuentos al precio original, y postergándose su envío a puerto hasta el momento más apropiado. El corredor comercial de estos flujos (nos referimos al agente) es la Asociación de Cooperativas Argentinas, que se encarga de inscribir los envíos y obtener el código logístico de las cargas, informando cuándo y dónde acercarlas al camión correspondiente.

Las cooperativas suelen trabajar con los productores de la región donde están afincadas, aunque el interés económico puede llevar al productor a derivar su cosecha por otro operador o negociarla directamente en el puerto, aun siendo miembro de una cooperativa.

En caso de hacerlo con un acopiador o cooperativa de primer grado, puede dejarla en consignación hasta su venta, o bien venderla al intermediario. En caso de consignarla, recibirá un título de depósito que acredita su derecho a cobrar por la venta del volumen aportado, que es un porcentaje de lo acopiado por el intermediario. Éste no discrimina por propietarios al momento de acopiar, sino que lo hace por calidad y condiciones de la mercadería, uniendo en la práctica producciones diferentes antes de la venta definitiva. Tal práctica es lo que hace del producto un *commodity*, sin más trazabilidad que la región aproximada de donde procede la producción que llega a puerto.

La demanda de estos tráficos está representada por el puerto, las compañías exportadoras, las industrias de procesamiento y el mercado interno. En la jerga de la actividad productiva, el término “puerto” designa en realidad a exportadores y procesadores de la producción, plantas de secado instaladas en las terminales, zonas de embarque propiamente dichas o incluso al buque anclado frente a la terminal. A menudo dos o más de estos actores pueden ser el mismo. Por ejemplo, las compañías exportadoras suelen ser grandes empresas que compran el grano al productor y se encargan del embarque con destino en el exterior, a menudo en terminales portuarias propias. Estas grandes exportadoras tienden a integrarse con otros eslabones de la cadena en sentido inverso, concentrando procesos hacia el origen del tráfico (el productor) y reduciendo la intermediación entre éste y la empresa: así absorben o instalan redes de acopio, y en ocasiones hasta producen sus propios cultivos, en campos propios o arrendados.

Las industrias de procesamiento son, en el área estudiada, básicamente plantas productoras de aceites, harinas, *pellets* y combustible biodiesel, en el caso de las oleaginosas como la soja; y plantas de molienda tradicional para los cereales, también productoras de harinas y aceites. De este abanico de industrias la principal es la aceitera, líder mundial en su sector y aún en expansión.

El mercado interno está constituido principalmente por los *pellets* de soja destinados a forraje y alimentación de animales; la industria procesa los *pellets* y luego los comercializa en *feedlots* (producción por métodos intensivos de vacunos confinados, método opuesto a la ganadería extensiva) y demás explotaciones pecuarias del interior, aunque este mercado es mínimo respecto de la exportación del aceite y el poroto de soja.

El corredor o intermediario es una figura tradicional del sector agropecuario, que concilia los intereses de oferta y demanda, y administra los contratos entre ambos. Si bien su naturaleza es equidistante, tiende a estar más cerca del productor en la negociación, y a veces participa en acopiadoras. Cabe acotar que G. López minimiza su cercanía al pequeño productor en la actualidad, consignando que suele trabajar más con los productores de mayor escala, para acopio o flete directo.

Cuando el productor consigna su mercadería, suele decidir el momento final de la venta y hacerse cargo de dos fletes: el “corto” de acarreo de la producción hasta la cooperativa, y el “largo” entre ésta y el destino final. En este sistema indirecto, el flete corto (camión) es contratado por el productor y el largo (camión o ferrocarril) por el acopio, quien lo descuenta del precio que recibirá el productor. El productor también debe pagar comisiones (al corredor por la intermediación, y al acopio por el servicio, que a veces también incluye la intermediación excluyendo al corredor externo); el acondicionamiento de la mercadería en caso de ser necesario; el almacenaje, y la carga y descarga tanto en el acopio como en el destino final.

N. Weidmann refiere que en temporada alta hay sobredemanda del flete “corto”, que tiene una alta velocidad de rotación, y es necesario contratar camiones o disponer de silos bolsa para el despacho de la mercadería.

Si la comercialización es directa o “con flete directo”, el productor trata directamente con el destino, a veces con intervención de un corredor a comisión. Esta variante es cada vez más utilizada, dándose el transporte directo de la chacra al puerto, en camión o cuando la geografía lo permite, en barcaza. Así se amortiza mejor el flete, ya que el camión es más caro en los primeros 10 km de recorrido, abaratándose progresivamente luego. No obstante, es una alternativa privativa de productores con cierta escala, que guardan toda la producción o una parte de ella en silo bolsa: el pequeño productor, al ser el primero en liquidar, envía toda la producción a la cooperativa y no “ensila”.

P. Angolanti hace notar que en los últimos cinco años los exportadores estuvieron sobreofertados en términos de capacidad de descarga y molienda, por lo que el flete directo pasó a representar del 35% de

la cosecha al doble, 70%, ya que el exportador -mediante sus corredores- va a comprar directamente a los campos para amortizar el costo de los depósitos vacíos al comienzo de la cosecha. El objetivo es llenar los silos antes del fin de la cosecha, ya que cuanto más tarden en acopiar más lejos tendrán que ir a buscar el granel y más caro será el flete, en ese momento asumido por ellos mismos para aprovechar al máximo su capacidad. Este último costo habría influido más en el aumento del flete directo que la diferencia con el flete “corto” por una cuestión de escala.

De esta forma, el transportista prefiere operar con el acopio ya que éste garantiza que la mercadería sale en las condiciones de humedad, impurezas y fitosanitarias, exigidas por los exportadores, evitando trayectos adicionales y demoras. Además, la administración de los circuitos de transporte por parte del acopio -en representación del productor- asegura una distribución más pareja de los mismos a lo largo del año, evitando los cuellos de botella en temporada alta. Por su parte, los acopiadores afectados por el aumento del flete directo ofrecen al productor un flete “enganchado”, asumiendo el costo del transporte para no perder el tráfico; en ocasiones, hasta van a buscar la producción al campo por su cuenta. De todos modos, en la liquidación final el costo del flete termina siendo asumido por el productor (aun en el caso de hacer un flete directo a un puerto seco). La operación de fletes a mayor escala por parte del acopiador le permite hacer una diferencia adicional, que se acrecienta si puede operar con el ferrocarril, aunque como indica C. Berg en este caso el acopiador también debe afrontar el riesgo de imprevistos que aumentan el costo del transporte, como mal tiempo, demoras en la entrada al puerto, entre otras contingencias.

La oferta se concentra en dos períodos del año: la llamada “cosecha fina” que incluye cultivos invernales que representan un 20% de la producción total y se recogen entre noviembre y enero (trigo, cebada, centeno, avena, lentejas y colza); y la “cosecha gruesa” (el 80% restante) que se siembra entre septiembre y enero, y se recoge entre marzo y junio (soja, maíz, sorgo y girasol). La estacionalidad, hoy algo atenuada merced al uso del silo bolsa, genera marcadas diferencias de demanda a lo largo del año y afecta inevitablemente la demanda logística. Esto se traduce en una suba de los fletes carreteros en épocas de cosecha, derivada del aumento estacional de la demanda de equipos de transporte. Y, por el contrario, en una salida de circulación de vehículos en el resto del año debido a la sobreoferta. En la cosecha, en cambio, faltan camiones y los transportistas presionan para obtener acuerdos de tarifas mínimas. Los picos del “flete corto” pueden durar pocas semanas, concentrando viajes entre el campo y el acopiador o cooperativa que intermedia. Dado que cada viaje incluye horas de espera, carga y descarga, la cantidad de viajes diarios que puede hacer un mismo equipo es limitada; asimismo, se circula por caminos terciarios sin pavimentar o en mal estado, aumentando los tiempos de viaje y el deterioro vehicular; y por lo general se vuelve “en vacío” lo que impide amortizar el costo de los traslados.

Las flotas regulares de los transportistas no llegan a cubrir estos picos por lo difícil de compensar la fuerte estacionalidad, por lo que en los momentos de mayor demanda se suele recurrir a unidades viejas, en mal estado y/o sin seguro, propiedad de terceros cuentapropistas, para cubrir la demanda adicional. Como estas unidades son las primeras en ser descartadas en temporada baja, sus propietarios puján por subir

el piso tarifario de los fletes para compensar su baja actividad y arribar a un equilibrio costo-beneficio anual satisfactorio. Es decir, en temporada alta se recurre a unidades de alto costo operativo y alto riesgo.

Para atenuar estos cuellos de botella y sus derivaciones negativas, los exportadores incluyen en sus contratos de venta términos de entrega escalonada y una programación previa de los envíos, posible ante grandes jugadores externos; y procesan parte de la carga en puerto, postergando así su salida y de paso agregando valor al producto. Por todo esto, la salida de los envíos al exterior se distribuye a lo largo del año de manera más equitativa, sin los picos de demanda que involucran al “flete corto” dada la fuerte estacionalidad de los cultivos.

El silo bolsa es la variante utilizada por el transportista cuando el granel supera la capacidad de bodega; y también por el productor para planificar mejor el momento de la venta. Permite, por ejemplo, establecer prioridades entre las distintas cosechas: el maíz, más barato, es despachado de inmediato por el productor, mientras que la soja, por su mayor valor de venta, puede almacenarse a la espera del mejor momento para realizar la operación (también es usada para “pagar” a las exportadoras los insumos que recibe de éstas, como semillas, fertilizantes y combustibles). Pero este método no sirve para todos los cultivos: el girasol puede combustionar dentro del silo bolsa, por lo que no se recomienda su uso, y el maíz debe estar considerablemente seco para una buena conservación. La utilización del silo bolsa es intensiva para la conservación de la soja y el trigo, teniendo a favor su bajo costo: 8 dólares por tonelada contra 120 dólares de un silo convencional.

El 70% del total de grano cosechado se almacena en la etapa primaria (campo, acopio o cooperativa); el resto lo guardan puertos y plantas de procesamiento, que han aumentado su volumen de acopio en los últimos años. La capacidad total de almacenamiento en Argentina es de 77 millones de toneladas (en instalaciones fijas sin considerar los silos bolsas), según consigna G López: esto significa el 0,75% del total producido en graneles al año, en comparación con el 1,5% de EE UU o el 1,4% de Canadá. La diversidad de la canasta de productos (cereales, oleaginosas y derivados) hace que los silos deban dividirse por sectores para evitar la contaminación cruzada, y por lo tanto que aun en los picos estacionales nunca estén ocupados en su totalidad.

Por otro lado, los requerimientos del mercado mundial hacen que este mercado de *commodities* vaya evolucionando hacia uno de *specialities*, que implica la necesidad de espacios adicionales. Esto tiene que ver con la diferenciación entre distintas propiedades de un mismo cultivo (ejemplo: maíz colorado, amiloso, cuarentín, etcétera), o distintas variedades genéticas de un organismo genéticamente modificado OGM, que implican la necesidad de establecer un cierto grado de trazabilidad de los productos. Todo lo cual presiona para un aumento de los volúmenes de almacenamiento en el futuro.

Si al almacenamiento tradicional se suma el silo bolsa, la capacidad de acopio aumenta a 121 millones de toneladas, lo que implica una proporción del 1,2% de la producción anual, más cercana a la de los países anteriormente mencionados. No obstante, el silo bolsa es más riesgoso que el acopio tradicional (además

de ocupar terreno cultivable en el campo), lo cual hace más efectivo el dispositivo en el corto plazo y no constituye una solución permanente.

La puja entre dadores de carga y transportistas por el costo de los fletes se ha suavizado a partir de 2009, con la resolución de la Administración Federal de Ingresos Públicos (AFIP) que obliga a emitir una carta de porte electrónica en cada operación de transporte automotor o ferroviario de graneles, sin importar el destino, siempre que sea dentro del país (en el caso del transporte carretero, se agrega un código de trazabilidad de granos). La función de la carta de porte es reflejar de forma automática la tarifa oficial del transporte en base al peso de la carga y la distancia al destino. Este documento es intransferible, y se deben confeccionar tantos como destinos y/o especies de granos sean transportados: sólo se puede desviar la carga comprendida en ellos si el nuevo destino corresponde al mismo destinatario.

En cuanto a las terminales de granos sobre el Paraná, surge de las entrevistas que éstas no son por sí mismas un obstáculo o limitante para la exportación de las cargas. Las restricciones se producen, en temporada alta, en los accesos terrestres a dichas terminales. En temporada baja o fletes largos, por lo general el camión no demora más de 24 horas su descarga en la terminal. Pero al comenzar la cosecha, exportadores y plantas procesadoras están ávidos de mercadería para almacenar y ofrecen facilidades para captarla, lo que ayuda a congestionar los accesos con colas de camiones de hasta 30 km de extensión en las adyacencias de las terminales portuarias de la zona de Rosario. El tiempo de espera de la carga genera en estos casos un costo adicional, del que el puerto no se hace cargo ya que el silo representa sólo un servicio auxiliar y está fuera del predio; por lo tanto, el transportista trata de cobrárselo al productor, quien con tino responde que envió la carga en fecha y no es responsable de la congestión (como fuera mencionado, el responsable indirecto es el exportador). Algunos entrevistados coinciden en que esas demoras terminan incorporadas al precio del flete. En la zona del nodo portuario Rosario, consigna J. Echazarreta, el problema principal son los accesos viales a la zona portuaria y no el estacionamiento en las inmediaciones, por lo que faltan caminos alternativos en cuya construcción deberían invertir las intendencias, o bien el estado provincial. La congestión en estas zonas conlleva el riesgo de robo de mercadería durante la espera, que en pequeña escala no es cubierto por el seguro de carga, y debe ser asumido por el transportista.

Otra interrupción en la terminal tiene que ver con la inspección de calado (*draft survey*) que recientemente la Aduana volvió obligatoria, y que consiste en medir el calado y calcular el peso del buque para llegar a la profundidad a la que está detenido en el puerto, lo cual sirve para calcular la carga efectivamente incorporada. Esta inspección se realiza al comienzo y al final de la operación de carga, y también las hay intermedias si la carga es consolidada en el buque, esto es, si proviene de distintos orígenes. Algunos empresarios calculan en 15 horas el tiempo promedio que llevan las inspecciones; cada día de demora en el puerto de un buque granelero, según G. López, implica una pérdida de aproximadamente 25 mil dólares.

El transporte por camión de graneles, a la inversa de lo que ocurre con las terminales portuarias y de procesamiento, constituye un sector muy atomizado: formado por un gran número de PyMEs, muchas de ellas son familiares, con entre 2 y 5 camiones cada una, y suelen agruparse en centros de transportistas o cooperativas con un mínimo de 12 propietarios. Cada localidad cuenta con uno o dos de estos centros de camioneros que trabajan con los campos de la zona, haciendo valer la localía y negociando con los productores para obtener más fletes largos, negándose a operar los cortos a manera de presión. En respuesta, los productores más importantes están gestionando sus propias flotas de camiones, de todos modos, insuficientes en temporada alta. El resultado es que en los picos de demanda se da la conformación de flotas mixtas en que las unidades de los productores trabajan más que las contratadas; la variable de ajuste son las PyMEs de transportistas independientes, que a veces operan un solo camión. Estos transportistas pequeños (autónomos) son los que terminan encargándose de los fletes cortos, en vehículos desactualizados o irregulares. La integración vertical hacia atrás de los exportadores, que pueden contar con terminales, acopio y hasta redes de logística propia, no incluye a las propias unidades de transporte, que son contratadas al momento de producirse la demanda.

La atomización del sector del transporte por camión, así como las falencias de los registros automotores de provincia y los cambios de jurisdicción de las unidades una vez registradas, dificultan el censo del parque automotor. Según el Registro Único del Transporte Automotor (RUTA) existirían unos 600.000 camiones dedicados al transporte de granos, pero esta información debió recogerse por medios indirectos ya que no está publicada por el Registro. Un estudio de 2010 (Oliverio y López) calcula en 19 años su antigüedad promedio. Planes que datan del año 2012 han hecho descender la obsolescencia de las unidades, que en algunos casos llega a los 30 años. Esos equipos tradicionales son del tipo camión con acoplado, mientras que los equipos nuevos se decantan por una conformación de tractor con semirremolque estilo batea, para mayor eficiencia y seguridad, pero sobre todo para poder emplear las unidades en el transporte de graneles no agropecuarios (minerales, material de construcción) y así compensar la baja estacional de las cosechas.

La banda tarifaria del transporte carretero tiene un margen de negociación de un 5% por debajo de la tarifa de referencia y 15% por encima de la misma, según la estacionalidad y las condiciones del viaje. Existen diferencias de opinión entre las distintas federaciones del sector en cuanto a las tarifas de referencia una vez superados los 450 km de distancia, ya que para alguna los camiones que hacen tal recorrido tienden a regresar en vacío, mientras que otras ven en una mayor distancia la oportunidad de captar otras cargas al menos en parte del regreso.

Respecto del impacto de estos recorridos sobre la red carretera, los entrevistados coinciden en que ésta sufre deterioros debido a la sobrecarga de camiones que circulan por ella superando los pesos máximos permitidos, en un panorama de ausencia absoluta de controles por parte del Estado. Oliverio y López estiman la red vial primaria y secundaria de las regiones productoras de granos (Pampeana, Mesopotamia, NOA y NEA) en 170.000 km, de los cuales el 52% consiste en caminos de tierra; un 18% es camino mejorado, y sólo un 31% pavimentado.

Desagregando por jurisdicciones, apenas 25.000 km corresponden a rutas nacionales (14%), de los cuales la mayoría (22.000 km) están pavimentados. El resto (145.000 km) debe ser mantenido por las provincias, que en conjunto sólo pavimentaron unos 32.000 km. A pesar de las concesiones otorgadas para el mantenimiento de los caminos, los entrevistados coinciden en que el estado de la red es malo y no ha cambiado significativamente en la última década.

La estacionalidad de la producción de graneles conspira en general contra el progreso del ferrocarril en el transporte de estas cargas, dado que ese modo no puede responder con rapidez a las variantes de oferta y demanda propias del ciclo de los cultivos. Además, cerca del 50% de la soja que es el principal rubro de exportación se cultiva en la Zona Núcleo, en una zona de 300 km alrededor de las terminales del polo portuario Rosario; en esta distancia, el camión resulta más competitivo que el tren por cercanía a los campos, escasa oferta de vagones de carga, escasez de acopiadores con acceso a la red ferroviaria y mal estado de algunos tramos de ésta. Polo (2008) hace notar que el costo de mejorar la infraestructura ferroviaria es tan elevado, que en contraposición hace parecer atractivo el alto costo del camión. El 85% de las plantas carece de acceso ferroviario directo. En todo esto tiene incidencia, el hecho de que en los últimos 25 años la red ferroviaria nacional se redujo de más de 40.000 km a 28.700 km operables, de los cuales sólo 12.800 están vinculados a zonas agrícolas, siendo operados actualmente por tres concesionarios privados (Ferroexpreso Pampeano, Ferrosur Roca y Nuevo Central Argentino) y el Estado Nacional (el ex Belgrano Cargas, Ferrocarril San Martín y Ferrocarril Urquiza).

En términos de puertos de graneles agrícolas y subproductos, las dos zonas principales son la del nodo portuario Rosario (desde la localidad de Arroyo Seco a la localidad de Timbúes) o *up river*, vinculada a la Zona Núcleo; y los puertos marítimos de Bahía Blanca y Quequén, de gran calado, que atienden el sur de la provincia de Buenos Aires y compiten por algunos tráficlos de la Zona Núcleo. En efecto, el 70% de las cargas operadas en Bahía Blanca corresponde a completamiento de buques que no pueden zarpar completos desde los puertos fluviales del *up river*. De todos modos, la concentración de la producción sojera en la Zona Núcleo hace que la diferencia entre los graneles operados en ambas zonas sea de casi 80%-20% a favor de los puertos del Paraná. Esto es apreciable también en la capacidad operatoria de las terminales de ambas zonas: mientras los puertos de la zona sur poseen una capacidad total de 300.000 toneladas, en Rosario hay terminales que operan individualmente 800.000 toneladas. A esto se suman las condiciones oceánicas en la entrada del puerto de Quequén que producen su cierre 20 días al año, lo que es atribuido a un problema del diseño original de la infraestructura.

J. Echazarreta detalla, en base a la experiencia recogida en el sector, que todos los graneles al norte de la RN5 salen por los puertos de Rosario, mientras que aquellos al sur de la RN188 se encaminan hacia Quequén o Bahía Blanca; los campos situados entre ambas rutas eligen una zona de salida u otra según la cantidad de buques demandando carga en cada una de ellas, o la diferencia de precios entre ambas. Por otra parte, la cuenca del Río Salado en la provincia de Buenos Aires tiene un alto potencial para la exportación de granos, pero nunca terminan de concretarse las obras hidráulicas de envergadura que se necesitan para cumplir este objetivo. Según datos de la Comisión Nacional de Regulación del Transporte

(CNRT), de esta zona parten cargas ferroviarias despachadas tanto hacia las terminales del *up river* como a las del sur de la provincia. H. Bauza ve el núcleo de la ambivalencia en la zona de General Villegas (en el norte de la provincia de Buenos Aires), cuyas cargas pueden ir en un sentido o en otro dependiendo de las políticas de las empresas exportadoras; en tanto Rosario recibirá los tráficos cuyo origen se localice a 400 km de sus puertos. En el caso de Bahía Blanca, dicen los operadores, este puerto capta los tráficos que se encuentren en torno a la ruta 33 hasta la zona de América y Trenque Lauquen en la provincia de Buenos Aires.

6.4.4.3 Resumen y propuestas

A continuación y a manera de resumen, ofrecemos una tabla con los principales puntos que se desprenden de las entrevistas realizadas respecto de la competitividad logística de los hinterlands analizados, sus ventajas y defectos.

Negativos	Positivos
Congestión en nodos portuarios, en especial en las terminales del nodo portuario Rosario.	Corta distancia entre zonas de producción y puertos: con un promedio de 300 km, favorece el uso del camión a un precio aún competitivo.
Mal estado de las carreteras: falta de banquetas pavimentadas, geometría y capacidad obsoletas, falta de señalamiento. Esto es más pronunciado en las rutas provinciales.	La carta de porte actualiza la tarifa de referencia: esto permite mejores términos de negociación entre privados.
Concentración de la inversión vial en el sector público nacional: baja inversión privada en relación con el número de concesiones y en los corredores de mayor tráfico; baja inversión pública a nivel provincial y municipal.	Diversidad de opciones de venta para el productor: la cantidad de acopios y variantes de procesamiento en los puertos principales permiten elegir la opción más ventajosa.
Desequilibrio de la matriz modal: el transporte por camión tiene una participación excesiva, que provoca congestión en los puertos ubicados en zonas urbanas.	Disponibilidad de almacenamiento en los silos bolsa: reduce el costo del acopio y permite demorar el transporte al puerto, que es el principal costo post-productivo.
Atomización de la oferta en transporte por camión: además de dificultar el mantenimiento de los niveles de servicio, no cuenta con una apropiada incorporación	Capacidad logística del sector privado: existe una buena capacidad de organización de las cadenas de abastecimiento, si bien hay cierta debilidad en las PyMEs contratadas en los

de TICs, baja optimización de la actividad (retornos en vacío) y una estructura empresarial no profesionalizada.	momentos pico. La tercerización permite adaptar las condiciones a la dinámica estacional propia del sector.
Debilidad institucional: existe un crónico déficit organizacional por parte del Estado en la articulación con el sector privado y la atención a los problemas logísticos de la carga. Además, falta jerarquización y planificación entre los servicios de transporte nacionales y provinciales.	Buen desarrollo de puertos privados para las exportaciones del sector, en especial en las terminales del Río Paraná.
Sólo un 15% de las terminales del sistema tiene acceso ferroviario directo, lo que limita las posibilidades de diversificar la matriz de transporte de cargas desde las zonas de producción hacia los puertos.	Gran capacidad de acopio en terminales del Río Paraná: permite bajar costos y una mayor amplitud estacional para el productor exportador.
Baja del nivel del servicio en momentos pico: la contratación de camiones adicionales para atender los cuellos de botella provoca demoras y desequilibrios, así como accidentes.	Procesamiento en el puerto de harinas y aceites: baja costos y riesgos para las MOA, simplificando la logística terrestre.
Mayor riesgo para la carga en el flete corto: es operado en su mayoría por PyMEs transportistas por camión con diversos grados de falencias en el servicio.	Puertos oceánicos de gran calado al sur de la provincia de Buenos Aires: Bahía Blanca y Quequén pueden recibir barcos graneleros de gran porte.
Puerto Quequén no es operativo todo el año: debido a motivos climatológicos que dificultan sus operaciones. A esto se agrega la necesidad de la rehabilitación del acceso ferroviario que está interrumpido por el deterioro de la infraestructura.	Posibilidad de elección de puertos para el embarque de la producción exportable proveniente de la zona intermedia: esto es matizado por la insuficiente capacidad de procesamiento (<i>crushing</i>) en los puertos oceánicos del sur de la provincia de Buenos Aires.

A partir de estas particularidades del sistema logístico argentino en lo que hace a graneles agrícolas, proponemos acciones posibles para un mejor desarrollo del mismo que permita explotar sus ventajas competitivas a la vez que disminuir o reparar el daño que infligen a la operatoria sus puntos más débiles. La mayoría de estas acciones requieren la presencia activa del Estado a través del diseño de una política integral y el direccionamiento de inversiones de gran escala.

- Propender a una mayor utilización de la Hidrovía Paraná-Paraguay: con el dragado adecuado puede aumentar tanto el transporte de cabotaje como el internacional, limitando el uso del camión. La barcaza, en particular, es una opción con un alto horizonte de desarrollo y bajo costo.
- Diversificar la vía navegable en el Paraná Inferior: un mayor calado del Río Paraná Guazú reduciría riesgos de congestión y accidentes de buques en la vía troncal navegable.
- Uso de la cuenca del río Salado para la navegación de cargas: ejecutando obras hidráulicas podría desarrollarse un sistema de barcasas alternativo.
- Ampliar los accesos ferroviarios a los puertos: la circunvalación ferroviaria del gran Rosario aliviaría la congestión generada en la interfase puerto ciudad, y la provisión de un acceso al Puerto Quequén aumentaría su competitividad. En el caso de Rosario, una circunvalación vial completa también es necesaria (ver capítulo 9).
- Ampliar sustancialmente el rol del ferrocarril en el transporte de cargas: la demanda principal vendría de los graneles localizados en zonas más alejadas de los puertos por la expansión de la frontera agrícola, pero también podría atender cargas generales. Debe tenerse en cuenta la alta volatilidad de los tráficos y su estacionalidad, para ofrecer un servicio de respuesta rápida a productores y exportadores, así como pensarse en producciones alternativas (por ejemplo industriales) para compensar el tráfico en los meses de baja estación.
- Créditos blandos para la mitigación del impacto ambiental: el objetivo de reducir los gases de efecto invernadero impulsa y privilegia las iniciativas de cambio modal, tanto en lo que hace a la opción barcaza como a la del ferrocarril.
- Incrementar la capacidad de acopio tradicional: el silo bolsa como sistema de acopio tiene problemas en el uso por largos períodos. Las nuevas instalaciones deberían contar con acceso ferroviario.
- Organización de centros logísticos: en este campo el horizonte es todavía amplio dado el poco desarrollo del sector. Una estrategia abarcativa debería atender las necesidades de las PyMEs y el ordenamiento territorial.

En suma, el subdesarrollo del sistema existente en diversas áreas abre oportunidades para que el Estado, por sí solo o en sociedad con los actores privados, realice obras de infraestructura y adapte el marco regulatorio para una mayor compensación entre los distintos efectos propios de una actividad marcadamente estacional y con un alto grado de concentración, facilitando las previsiones de un sistema que posee una fuerte dependencia de factores sobre los cuales no ejerce control, como los climáticos y los referidos al comportamiento del mercado internacional.

BLOQUE III - ANÁLISIS EMPIRICO

Análisis de los encaminamientos de las cargas y de la vulnerabilidad de la red

En los capítulos 7, 8 y 9 se aborda en estudio de los hinterlands definidos como objeto de investigación y las redes viales vinculantes, a través de su territorio, entre los centros de producción de graneles agropecuarios con los puertos de exportación estudiados. Para el análisis correspondiente contamos con una matriz de orígenes y destinos ya existente -aunque los datos demandaron un tratamiento particularizado para el desarrollo de esta tesis- procesada con instrumentos informáticos basados en sistemas ArcGIS. Cabe destacar que la herramienta de análisis de criticidad utilizada ha sido aplicada en análisis anteriores, esta será la primera vez que se aplicará a un caso de logística de cargas, con un proceso que representa una espacialidad singular dada la extensión de las redes a ser investigadas.

El análisis consiste en la determinación de los encaminamientos de las cargas (graneles agropecuarios) desagregadas en la matriz de origen y destino; de la velocidad de circulación de esas cargas por la red vial existente, lo que permite deducir los tiempos de circulación por los encaminamientos; de los hinterlands resultantes de la conexión entre orígenes y destinos; y de la vulnerabilidad de la red vial comprometida en este tipo de tráficos.

El capítulo 7 detalla la metodología y las fuentes de información utilizadas. El capítulo 8, los resultados del análisis, expresados en las correspondientes tablas y mapas de información georreferenciada. El capítulo 9, contemplará la proyección de los tráficos estudiados en diferentes escenarios con horizonte 2020, tanto para la red vial existente y proyectada, considerando dos proyectos diferentes de nueva infraestructura: un caso implica el desarrollo de una carretera de largo alcance que involucra la captación de tráficos fuera del hinterland directo de uno de los nodos portuarios investigados, el segundo caso, propone accesos alternativos al mismo nodo portuario, con impactos sobre la accesibilidad al nodo portuario Rosario, configurado con una densa zona urbana circundante a las terminales portuarias.

Concluido este bloque, dedicaremos el capítulo 10 a las conclusiones de nuestra investigación y el 11 al detalle de la bibliografía utilizada.

7. FUENTES Y METODOLOGÍA

Nuestra investigación se propone determinar la dimensión de los hinterlands vinculados a los principales puertos por los cuales se canalizan las cargas exportadas de graneles agropecuarios, así como investigar la vulnerabilidad de la red vial que vertebra los tráficos entre las zonas de origen de la producción (conformada por los complejos exportadores oleaginoso y cerealero) y los puertos de salida al mercado externo. Para desarrollar el análisis indicado es necesario un instrumento que permita georreferenciar y ponderar los procesos, a partir de la vinculación de las bases de datos necesarias, obteniendo de este modo su dimensión espacial. Es decir, una herramienta que arroje como resultados indicadores cuantitativos y cartografía representativa.

El análisis requiere obtener bases de datos fiables y contar con un instrumento informático capaz de generar una interfaz que contenga datos vinculados a la magnitud y espacialidad de la criticidad y vulnerabilidad en la red vial nacional (primaria) y tramos significativos de la red provincial (secundaria). Para alcanzar el segundo requisito es necesaria la utilización de un instrumento diseñado para este tipo de análisis. Se utilizó una herramienta de análisis de criticidad compatible con sistemas de información geográfica ArcGIS, la cual permite calcular la criticidad en los tramos de una red en base a cortes reales o simulados; por lo tanto, nos propusimos aplicar dicho modelo para el análisis de una red de cargas como la que nos ocupa (logística de graneles agropecuarios de exportación). Asimismo, optamos por la utilización del sistema ArcGIS para estimar la dimensión y características de los hinterlands considerados, a partir de la georreferenciación de centroides de origen de los tráficos de cargas y nodos portuarios de destino, como así también sus respectivos encaminamientos.

El presente capítulo explica la configuración de estos procesos de análisis.

7.1 Fuentes

La selección de los datos es un problema complejo cuya solución varía según el caso a estudiar, dado que depende de la disponibilidad y calidad de la información del territorio a investigar. Debido a la complejidad y volumen de estos datos, generalmente surgen de estudios realizados por organismos públicos, ya sea por parte del Estado nacional o provincial. En nuestro caso, se trata de estadísticas que reflejan las relaciones entre pares de origen y destino, conformadas en una matriz de cargas, a escala nacional.

Al comenzar nuestro estudio, Argentina carecía de una base de datos fiable y actualizada para realizar este tipo de análisis. La última matriz de orígenes y destinos había sido realizada en 1980 y desde entonces, si bien en repetidas ocasiones se reconoció la necesidad de actualizarla por parte del Gobierno y la academia, el trabajo había sido pospuesto durante décadas. El transporte de cargas se cuenta entre aquellos sectores acerca de los que menos información confiable se dispone en Argentina. Si bien existen

algunas estimaciones sobre el tamaño del universo de cargas que circulan por el país, no se conoce cabalmente la dinámica de los flujos de transporte: qué productos se transportan, de dónde vienen, a dónde van y por qué caminos (Müller y Benassi, 2014).

Durante el tiempo transcurrido, necesario para realizar esta investigación, la Dirección Nacional de Planificación de Transporte de Cargas y Logística del Ministerio de Transporte produjo una nueva matriz de orígenes y destinos de cargas, realizada en base al procesamiento de los datos ya existentes (entre ellos las cartas de porte electrónicas, utilizadas en el transporte terrestre de granos por motivos fiscales), utilizando estadística del año 2014. Dicha matriz OD, no obstante, es reciente (2017) y contiene limitaciones lógicas, dado lo abarcativo de su cobertura territorial. Uno de los problemas de este tipo de datos estadísticos es la disparidad y precisión entre las distintas regiones y complejos exportadores; por ejemplo, las regiones (habitualmente) más alejadas o con menos actividad suelen contar con datos incompletos o de menor calidad que aquellas de mayor centralidad y donde los niveles de actividad son más importantes. Para el caso que nos ocupa, la principal limitación es que dichos pares OD, producto de la matriz mencionada, están encaminados sobre la red vial en base al criterio de caminos mínimos, y vinculados a través de vectores (líneas de deseo). De ahí la necesidad de encaminarlos mediante la utilización de herramientas más sofisticadas, relacionadas con sistemas del tipo ArcGIS.

En lo que hace a las capas de datos georreferenciadas, fue utilizada la cartografía oficial del Instituto Geográfico Nacional (IGN). La Dirección Nacional de Vialidad (DNV) dispone de un inventario de las condiciones físicas y el estado de la red vial nacional, digitalizado en diferentes capas temáticas e instalado en un servidor de mapas para su consulta a usuarios autorizados. El producto del que disponen es un inventario estático, con *shapes* de la malla vial, que contiene datos sobre el estado de la red. La clasificación de los caminos no se basa en el Índice de Regularidad Internacional (IRI) adoptado para determinar su estado (el cual clasifica en la escala bueno, regular y malo), sino que se limita a la segmentación por tipo de materiales: pavimentado, asfaltado, mejorado y tierra.

Por otra parte, la Subsecretaría de Gestión de Riesgos, dependiente del Ministerio de Seguridad, dispone de un relevamiento de los distintos tramos de la red vial nacional y provinciales que han sufrido afectaciones. Estos datos fueron utilizados para la representación de situaciones de riesgo en la zona pampeana (región central del país afectada por inundaciones periódicas producto del evento climatológico El Niño). Con la finalidad de estudiar la criticidad y vulnerabilidad de la red vial y las afectaciones en la accesibilidad, utilizamos dichos datos como insumo.

La información fue completada y validada con entrevistas realizadas a los principales actores logísticos nucleados en la Federación Argentina de Entidades Empresarias del Autotransporte de Cargas (FADEEAC) e informantes calificados de la Dirección Nacional de Vialidad (DNV), así como también con operadores portuarios y logísticos vinculados a la actividad productiva de la región estudiada.

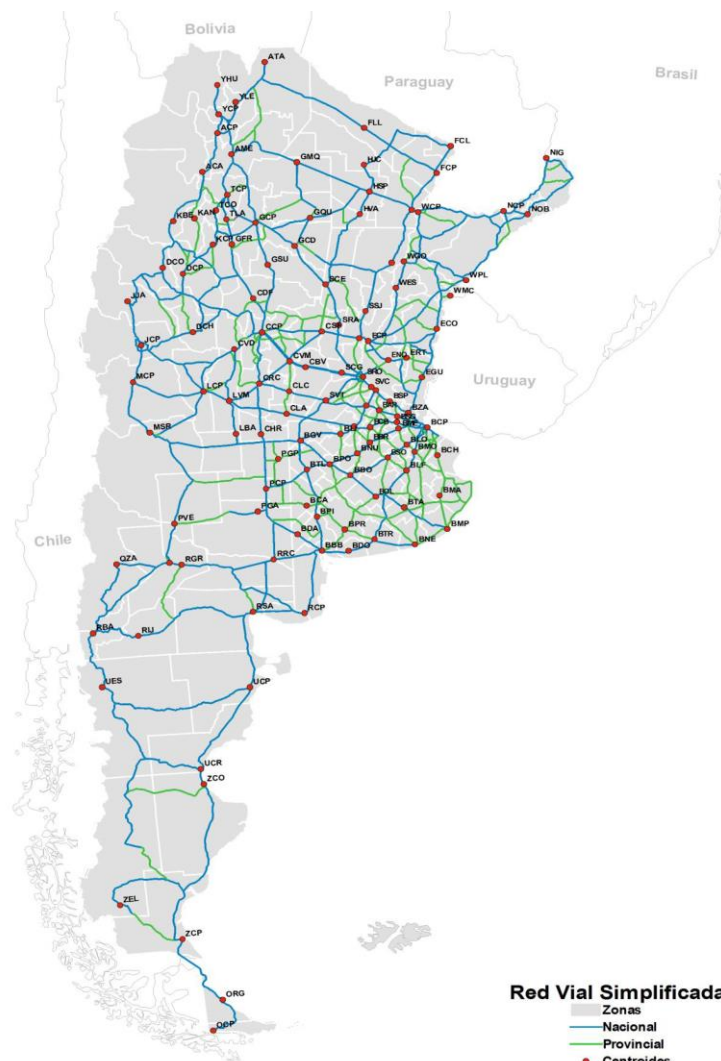
7.2 Metodología

7.2.1 Tratamiento de la matriz

El documento “Matrices Origen y Destino de Cargas”, publicado en octubre de 2017 por la Dirección Nacional de Planificación de Transporte de Cargas y Logística, dependiente del Ministerio de Transporte de la Nación, constituye el primer intento sistemático de un organismo oficial para elaborar una matriz de orígenes y destinos de las cargas que circulan por la red vial desde el año 1980. El mismo se basó en datos referidos a información productiva y de transporte correspondientes al año 2014, y es una extensión y actualización del “Estudio Nacional de Cargas” realizado por el mismo equipo en el año 2015.

Dicha matriz se basa en una zonificación del territorio nacional, fraccionado en 123 zonas de transporte compuestas por grupos de departamentos o municipios, con un criterio de homogeneidad de los tráficos. Cada zona posee un centroide, considerándose como tal un centro de población que representa el mayor volumen de tráficos de cargas generadas o atraídas, coincidente con la localidad más importante de la zona. Todas las zonas de transporte poseen vinculaciones entre sí. Por otra parte, se determinaron 106 productos relevantes para la economía y el transporte en base a las actividades productivas de todas las provincias; se vinculó la producción, establecida en toneladas anuales, con las 123 zonas de transporte a partir del relevamiento de distintas fuentes de información primaria (cartas de porte del transporte terrestre, datos de la Bolsa de Cereales de Buenos Aires, del Ministerio de Agroindustria, del Instituto Nacional de Estadísticas y Censos -INDEC- y de cámaras empresarias vinculadas a cada producto considerado en la identificación de los flujos de cargas).

Mapa 18- Red vial simplificada con división de tráfico en 123 zonas de transporte /centroides



Fuente: Ministerio de Transporte

Determinados de esta forma los orígenes, el organismo utilizó otras fuentes de información para establecer los destinos de las cargas transportadas. Las fuentes varían según el tipo de producto: para los granos, se relevaron las cartas de porte electrónica que la Administración Federal de Ingresos Públicos (AFIP, organismo recaudador) obliga a presentar a los transportistas, por medio de formularios cargados online en su sitio web y que permiten mantener la trazabilidad de la cadena comercial; es decir que el análisis de estos productos surge del procesamiento de los datos digitales. Los graneles agropecuarios también están compuestos de aceites y harinas, es decir productos elaborados o semielaborados, no sujetos a la obligación de la carta de porte (en la matriz forman parte de la categoría “Industrializados”). Tratándose de productos “homogéneos” (así son definidos en el estudio, en oposición a los “diferenciados”, que varían según las características del proceso productivo), se tomó como variable relevante el precio para determinar las decisiones de productores y consumidores. Esto es, sus

encaminamientos tendrán que ver con la minimización de la distancia a recorrer, asumiendo el estudio una relación directa entre distancia y costo de transporte. Es importante destacar que el mayor volumen de tráfico de cargas transportadas desde los centroides de origen de las cargas hacia los nodos portuarios de exportación son granos sin procesar, ya que las plantas de procesamiento se encuentran integradas, en la mayor parte de los casos, a las terminales portuarias. Por lo tanto, el 80% de los tráficos que circulan por los diferentes tramos de la red vial, con la direccionalidad mencionada, son graneles agropecuarios (Bolsa de Comercio de Rosario BCR, 2016), los cuales son registrados en su tránsito por las cartas de porte del organismo federal de recaudación AFIP.

El estudio del Ministerio de Transporte determinó los bordes de la matriz (orígenes y destinos de cada producto) y su distribución al interior de cada cadena, utilizando el complemento de Excel, Solver para resolver la minimización de costos (por distancias), y separando entre cargas de exportación y aquellas destinadas al consumo interno. De esta manera el estudio obtuvo una matriz OD total, suma de las 106 matrices OD viales estimadas resultantes. Para nuestro estudio realizamos la asignación de tráficos a la red vial, georreferenciada en un sistema ArcGIS, considerando como atributos además de la distancia el tiempo de circulación por la red (ver punto 7.2.3).

Una limitación de esta matriz es que cada zona de tráfico contiene un solo centroide, pero en la misma puede existir más de una localidad, siendo el centroide designado la más importante. Esto implica que los viajes, encaminamientos e intercambios entre localidades de una misma zona de tráfico no pueden ser ponderados, ya que son considerados como pertenecientes a un mismo centroide (en una matriz OD, la distancia entre un centroide y sí mismo es igual a cero, por lo que las toneladas transportadas en ese encaminamiento “a sí mismo” equivalen también a cero). Esto puede ser un problema en el caso de la determinación de flujos de transporte de cargas destinadas al mercado interno; pero no tiene incidencia en los tráficos de exportación, dado que el uso de la carta de porte electrónica para el transporte terrestre registra datos de circulación al interior de los centroides de origen y destino del encaminamiento. De manera tal que la precisión es mucho mayor que la obtenida a partir de una unidad de escala provincial, ya que las 123 zonas de transporte presentan mayor desagregación territorial.

Como resultado del análisis de la matriz conformada por 15129 pares OD (123 nodos por 123 nodos) se seleccionaron 4042 encaminamientos que incluyeron al menos un traslado de graneles agropecuarios destinados al mercado externo. El proceso se completó con la utilización del modelo utilizado en nuestra investigación, mediante el cual, en forma automática se asignaron hacia cada uno de los tres nodos portuarios de destino los tráficos emitidos por los 123 centroides de origen, obteniendo así los encaminamientos de las cargas.

A modo de síntesis, de la matriz OD utilizada hemos filtrado la capa de datos referidos al grupo “Granos” (correspondientes a los complejos exportadores oleaginoso y cerealero) más 2 de los rubros consignados en el grupo “Industrializados” (“harinas y derivados” y “aceites y derivados”). El estudio completo puede

consultarse en el sitio del Ministerio de Transporte, Matriz de Orígenes y Destinos de Cargas en Argentina (2017). Para una lista del total de los productos y el detalle de los granos, puede verse el Anexo II.

Respecto de la selección de los puertos de salida de estos productos, es decir los destinos de los encaminamientos, en el capítulo 5 habíamos establecido los principales puertos de Argentina por donde circulan las cargas hacia y desde el exterior. Los mismos fueron agrupados en 10 nodos de importancia diversa, todos con cargas superiores a las 100 mil toneladas anuales (UNLP, 2015). Algunos son prácticamente restringidos a la producción regional, otros son utilizados en buena medida como paso de cargas en tránsito por el territorio argentino, y por último se definen los puertos de ultramar y fluviales como los más importantes. Los referidos nodos son los siguientes, agrupados por volumen de tráfico:

- 1) Rosario - Paraná Medio
- 2) Atlántico Bonaerense
- 3) Área Metropolitana de Buenos Aires (AMBA)
- 4) Atlántico Sur
- 5) Andes Centrales
- 6) Río Uruguay
- 7) Noreste Argentino (NEA)
- 8) Noroeste Argentino (NOA)
- 9) Paraná Inferior
- 10) Paraná Superior

Los puertos por donde se exportan los graneles agropecuarios (cereales y oleaginosas) están definidos por los dos primeros nodos: el Paraná Medio, que agrupa a los principales puertos del canal troncal fluvial navegable del río Paraná (Hidro vía), extendidos en un cordón en sentido norte-sur con epicentro en la ciudad de Rosario; y el nodo Atlántico Bonaerense, del cual interesan los puertos de Quequén y Bahía Blanca, los principales de aguas profundas del país (el puerto de Mar del Plata, también perteneciente a este nodo, se especializa en productos pesqueros y no fue considerado en esta investigación).

El nodo ubicado en tercer lugar (AMBA) comprende el puerto más antiguo y tradicional del país, el de Buenos Aires (Capital Federal), pero desde el ciclo iniciado en 1991 éste ha ido disminuyendo sus exportaciones y hoy predominan en él las importaciones, en especial vía contenedores; por lo que el movimiento de graneles es irrelevante. El nodo ubicado en cuarto lugar (Atlántico Sur) se especializa en productos pesqueros y petroquímica; y en el resto de los nodos, el tráfico de graneles agropecuarios es mínimo. Por lo que nos centraremos en los puertos de Rosario (representando el *cluster* de terminales a su alrededor), Quequén y Bahía Blanca. Es decir, los vínculos OD a encaminar son aquellos que tienen como destino estos tres puertos, correspondientes a los dos nodos más importantes del comercio exterior argentino.

7.2.2 Determinación de los encaminamientos

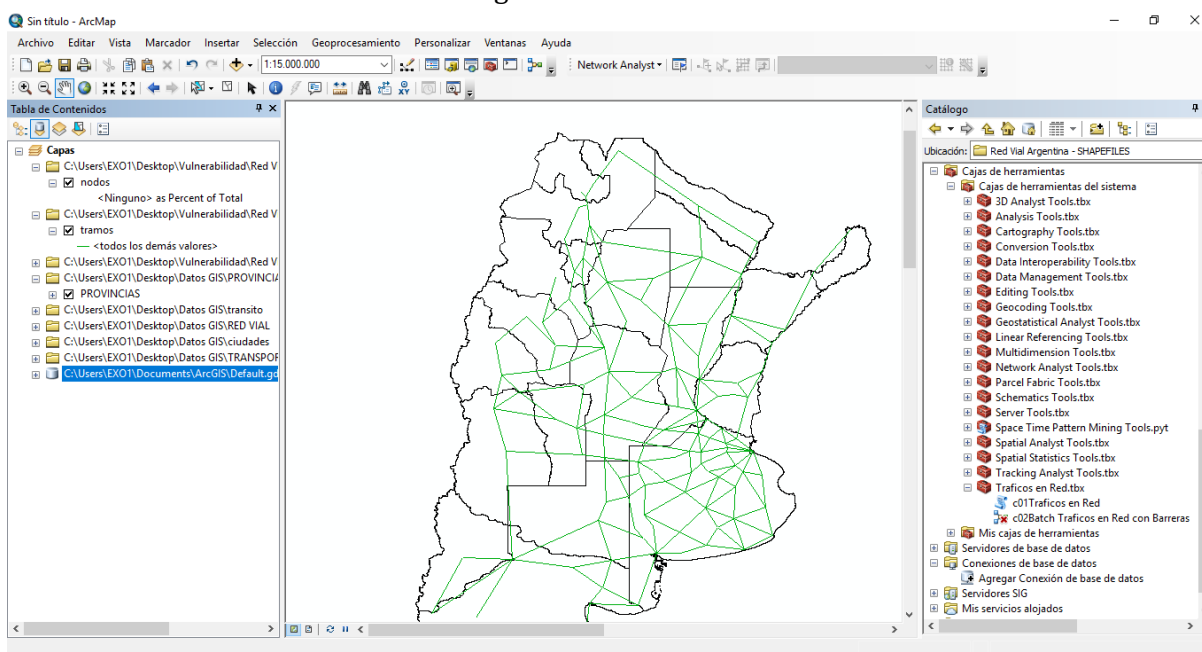
Los modelos de geoprocésamiento automatizan y documentan los procesos de análisis espacial y de administración de datos. El modelo utilizado, fue desarrollado mediante el sistema ModelBuilder, que consiste en un lenguaje de programación visual para crear flujos de trabajo de geoprocésamiento en entornos GIS. Los modelos de geoprocésamiento son creados y modificados en ModelBuilder, utilizando la salida de datos de un proceso como entrada de datos del proceso siguiente.

Se creó un modelo de este tipo para el presente análisis, utilizando el sistema ModelBuilder de ArcGIS Desktop 10.x. El objetivo es la generación de un archivo en formato .csv que contenga los tiempos, velocidad, distancias y volúmenes de viajes registrados en cada vínculo OD. El resultado de esta matriz se presenta en formato largo, es decir, cada registro es una correspondencia OD. Los resultados constituyen la base del cálculo de matrices con las impedancias necesarias para la determinación de los encaminamientos, la medición de los hinterlands de los puertos de destino, y como insumo para la aplicación de la herramienta necesaria en los cálculos de vulnerabilidad realizados (pérdida de accesibilidad) de la red analizada.

Se partió de las siguientes capas de datos:

- 1) Cartografía de base de la República Argentina, que incluye límites provinciales y nacionales entre otros datos.
- 2) Mallado de la red vial argentina con sus atributos, incluyendo la totalidad de las rutas nacionales y las principales rutas provinciales, así como los principales enlaces viales pavimentados entre éstas, mantenidos y administrados por gobiernos locales.

Figura 6- Representación vectorial simplificada de los principales arcos y nodos en la exportación de cargas en un sistema ArcGIS



Fuente: Elaboración propia

Se identificaron las rutas óptimas en la red vial para cada par OD, la velocidad, tiempos de viaje, distancias y volúmenes comprendidos por estos tráficos. Los datos almacenados son atributos de los arcos de red correspondientes a cada encaminamiento que conecta los centros de producción del hinterland al nodo portuario considerado en cada caso. Los volúmenes de las distintas rutas fueron agregados, de manera que para cada arco se obtuvo el volumen total de toneladas que circulan por él considerando todas las rutas que lo atraviesan. Con esto se ha creado una información nueva, ya que se disponía de la matriz de cargas origen-destino, pero no de su asignación a la red. El proceso determinó la generación de un Network Dataset para simular diferentes procesos en forma automática.

En este caso, para la matriz OD se procedió a generar la red topológica utilizada para determinar los encaminamientos mínimos entre los pares, considerando que el camino a utilizar sería aquel que minimice los tiempos de desplazamiento sobre la red. Se sabe que, si bien esta situación no se cumple en el 100% de los casos, es representativa del ejercicio típico de elección de la ruta hacia el destino-nodo portuario considerado. Elegir el tiempo en vez de la distancia evita que el sistema utilice vías que, si bien son más cortas, son desestimadas en la práctica por los transportistas, por tratarse de rutas en mal estado, no pavimentadas o que atraviesan áreas densamente pobladas.

Como parte de esta etapa, y previo al dimensionamiento de los hinterlands respectivos, es necesario arribar a una determinación de las velocidades reales de circulación sobre la red vial argentina. Esta variable-atributo se almacena como un campo más del *shape* y es utilizada como factor para dividir la

longitud del tramo, lo cual resulta del tiempo insumido para circular sobre ese segmento en particular. El tiempo variará en función de las características de los tramos elegidos: tipo de infraestructura, superficie, zona urbana o rural, atributos que se detallan a continuación.

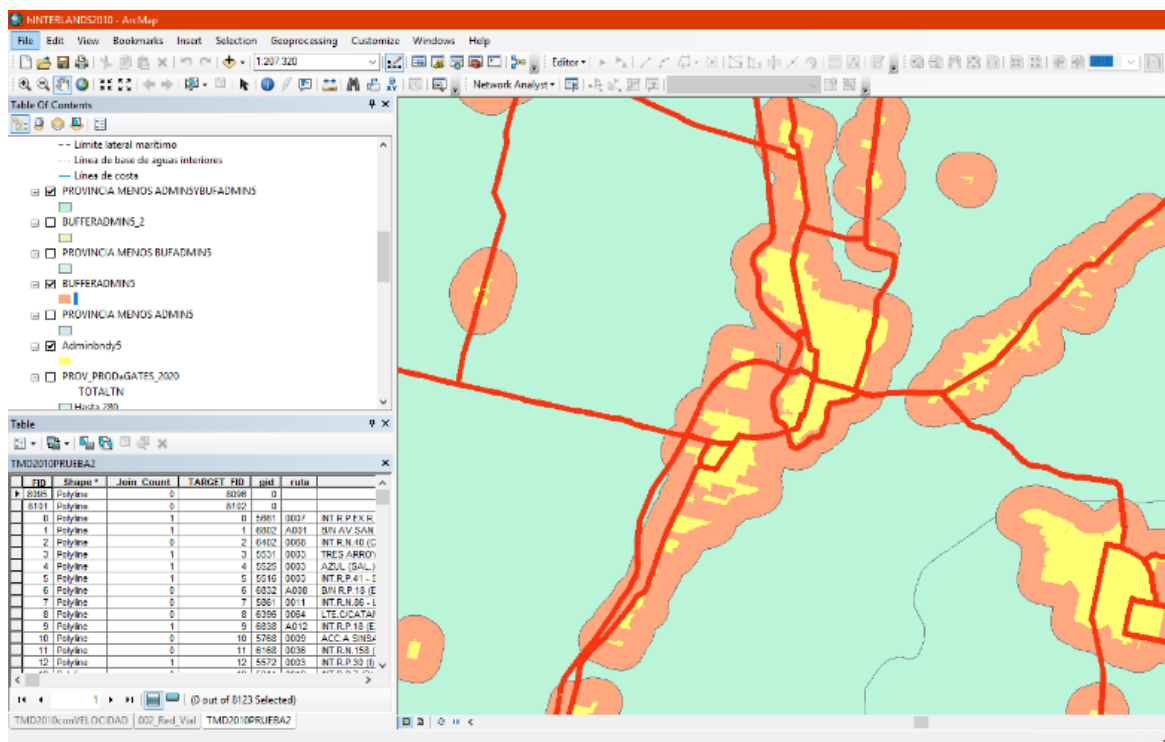
7.2.3 Determinación de velocidades y tiempos

Descargada la red vial a utilizar, proveniente de fuentes de información confiables -como la Dirección Nacional de Vialidad y el Instituto Geográfico Nacional- fueron seleccionados los tramos con que alimentar el modelo de análisis utilizado para que éste generara luego el Network Dataset, considerando particularmente la integridad topológica de la red. Cabe aclarar que la integridad topológica garantiza que los procesos de ruteo puedan utilizar todos los arcos de la red, y retomar en cada intersección de caminos para llegar a destino de la misma manera que lo haría un usuario que circule por la red vial. Esta integridad puede chequearse mediante herramientas de control contenidas en el software utilizado.

Fueron seleccionados, mediante consultas a los atributos del *shape*, aquellos tramos de la red pavimentados que conforman la red vial nacional (primaria o troncal) y la red vial provincial pavimentada, densificando áreas no servidas por Vialidad Nacional, pero con existencia de infraestructura de calidad mantenida por las vialidades provinciales. En el caso de las áreas urbanas, fueron consideradas las principales avenidas que garantizan la conexión entre estas rutas troncales y provinciales. El siguiente paso fue verificar el atributo tipo; si se trataba de una ruta, una autovía o una autopista. Un último chequeo aleatorio se realizó sobre la red para determinar si el atributo pavimento y tipo se correspondían con imágenes satelitales alojadas en los servidores de Google Earth, actualizando el atributo según fuera necesario.

Ante la falta del dato de velocidad promedio o de costo operativo sobre la red vial se estimó la velocidad real de circulación de los camiones sobre ella. Sabiendo que la velocidad variaría en función de los atributos antes mencionados -tipo y superficie- era necesario asignar un factor de congestión a la red, determinado en este caso por la mayor o menor presencia de vehículos que compartían la vía con los camiones, en función del grado de urbanización del área donde se encontraba la infraestructura. Se partió del *shape* “Ejidos urbanos” del IGN, el cual se representa en amarillo en la figura siguiente, asignándose un buffer de 1500 metros para determinar, además de la urbana, el área periurbana. De esta manera es posible “pegar” el atributo urbano o rural en los segmentos de la red vial; para ello el *shape* de la red vial fue clipeado para asignar el atributo “rural” o “urbano”. Se determinaron factores de reducción de la velocidad de flujo libre por tipo de infraestructura y área (urbana y rural).

Figura 7- Representación del área urbana y periurbana de las ciudades de Santa Fe y Paraná, y la red vial seleccionada



Fuente: Elaboración propia

Mediante consultas a las bases de datos de Google Maps y Here Maps, se determinó la reducción de velocidad promedio para automóviles, calculándose la velocidad como factor entre distancia y tiempo de los viajes. Utilizando estos servicios de ruteo web, se consultaron distancias análogas en tramos cuyos atributos eran conocidos; de esta manera se utilizaron los tiempos calculados por ambos servicios simulando interacciones en un mismo segmento de características definidas. Por ejemplo, para establecer qué velocidad mantiene un auto sobre una red vial de tipo ruta pavimentada de jurisdicción nacional en un área rural, se consultaron 20 tramos rurales similares en distintos puntos del país. El resultado es un valor promedio de circulación que, contrastado con la velocidad máxima permitida para automóviles, arrojó un factor.

Tabla 34. Ejemplo del cálculo del factor entre velocidad permitida y real

Tipo	V máxima auto	V real	Factor
Ruta nacional sin separación (1+1)*	110	90	0,82
Ruta nacional sin separación travesía urbana (1+1)*	60	42	0,7
Ruta provincial sin separación sin banquina (1+1)	100	85	0,85
Ruta provincial sin separación travesía urbana (1+1)	60	42	0,7
Autopista rural (2-2)	130	100	0,77
Autopista urbana (2-2)	100	75	0,75
Autovía rural (2+2)	120	88	0,73
Autovía urbana (2+2)	90	62	0,69

* Estos valores también aplican a la infraestructura: Ruta Segura, utilizada en los escenarios del capítulo 9. Fuente:
Elaboración propia

Posteriormente se aplicó el mismo factor a la velocidad permitida para los camiones en cada tramo, llegándose así a la velocidad real de los mismos.

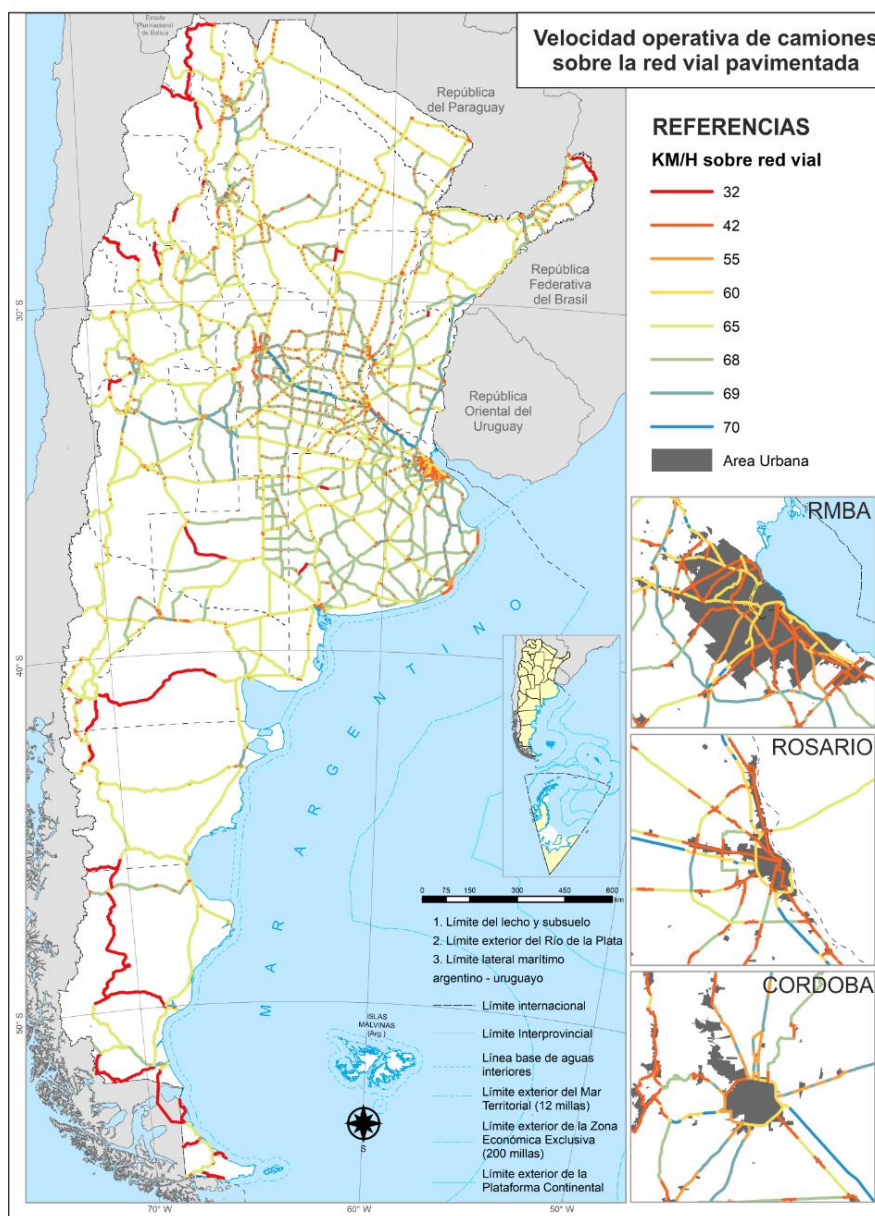
Tabla 35. Ejemplo del cálculo del factor entre velocidad permitida para camión y real

Tipo	V máxima camión	V real	Factor
Ruta nacional sin separación (1+1)*	80	65,6	0,82
Ruta nacional sin separación travesía urbana (1+1)*	60	42	0,7
Ruta provincial sin separación sin banquina (1+1)	80	68	0,85
Ruta provincial sin separación travesía urbana (1+1)	60	42	0,7
Autopista rural (2-2)	90	69,3	0,77
Autopista urbana (2-2)	80	60	0,75
Autovía rural (2+2)	90	65,7	0,73
Autovía urbana (2+2)	80	55,2	0,69

* Estos valores también aplican a la infraestructura: Ruta Segura, utilizada en los escenarios del capítulo 9. Fuente:
Elaboración propia

El siguiente mapa representa la velocidad operativa del tráfico de camiones por la red analizada. Esta velocidad operativa es la que simula la velocidad real de las unidades sobre la red, en base a los diversos atributos de dicha red. Los valores surgen de combinar diferentes características de la red vial, en este caso la congestión, determinada por la cercanía o no a centros urbanos, la jurisdicción y el tipo de vía; la mayor velocidad la encontraremos en autovías rurales y la menor en avenidas urbanas (la red no incluye calles internas).

Mapa 19- Velocidad operativa de camiones sobre red vial pavimentada



Fuente: Elaboración propia

Puede observarse que la mayoría de las rutas de la Zona Núcleo (región central pampeana donde la producción agropecuaria alcanza sus máximos rendimientos) y el resto de la provincia de Buenos Aires registran velocidades cercanas a las óptimas para camiones en condición de pesos máximos permitidos, cumpliendo con la relación peso-potencia establecida en la normativa referida a la circulación de cargas por carretera, y con la legislación que regula al transporte de cargas por camión: bajo estas condiciones entendemos el “óptimo” de velocidad en 70 km/h. Los tramos de mayor criticidad en términos de velocidades son los accesos a las principales ciudades de la región central del país (Buenos Aires, Rosario,

Córdoba Capital, Santa Fe Capital, Mar del Plata y Bahía Blanca), así como algunos tramos específicos del oeste de las provincias de Buenos Aires y Córdoba. En el resto del país la velocidad promedio baja de 70 a 60 km/h, con una peor performance en las rutas del oeste y sur de la Patagonia, donde se registran tramos de gran extensión con velocidades de 30 km/h. En estas últimas rutas se observa un tráfico de cargas sensiblemente menor, pero su aislamiento y la falta de redundancia en la red vial contribuye a incrementar su potencial criticidad.

De esta forma, la red vial argentina quedó diferenciada según la estimación de velocidad real de los camiones circulantes, de acuerdo con: i) tipo de área donde está situada la infraestructura (urbana o rural); ii) jurisdicción de la infraestructura (nacional o provincial); y iii) tipo de vía (ruta, autovía o autopista).

Esta información fue incorporada al Network Dataset. La impedancia, valor a minimizar, fue determinada a partir del campo “tiempo”, que surge de la razón entre distancia y velocidad de cada arco. En el paso siguiente se calculó la matriz OD que permitió establecer el encaminamiento óptimo entre los puntos de interés, conociendo el tiempo insumido en cada viaje y la distancia recorrida.

A partir de dicha información, y utilizando el mismo módulo de ArcMap, se determinaron las áreas de servicio de los puertos de Rosario (nodo portuario Paraná Medio), Bahía Blanca y Quequén (ambos del nodo portuario Atlántico Bonaerense), principales receptores de los tráficos de cereales y oleaginosas. Al ingresar la ubicación de los tres nodos portuarios y establecer los parámetros de corte, clasificando la red vial mediante rangos de distancia o de tiempo respecto de estos puntos, es posible determinar el área servida por cada puerto y cuánta distancia es posible recorrer en intervalos de dos horas. De todos modos, cabe recordar que, para un cálculo más preciso del hinterland, deben tenerse en cuenta no sólo los tiempos y velocidades de circulación por la red existente, sino también los volúmenes de carga involucrados en las áreas que ésta atraviesa.

7.2.4 Delimitación funcional de los hinterlands

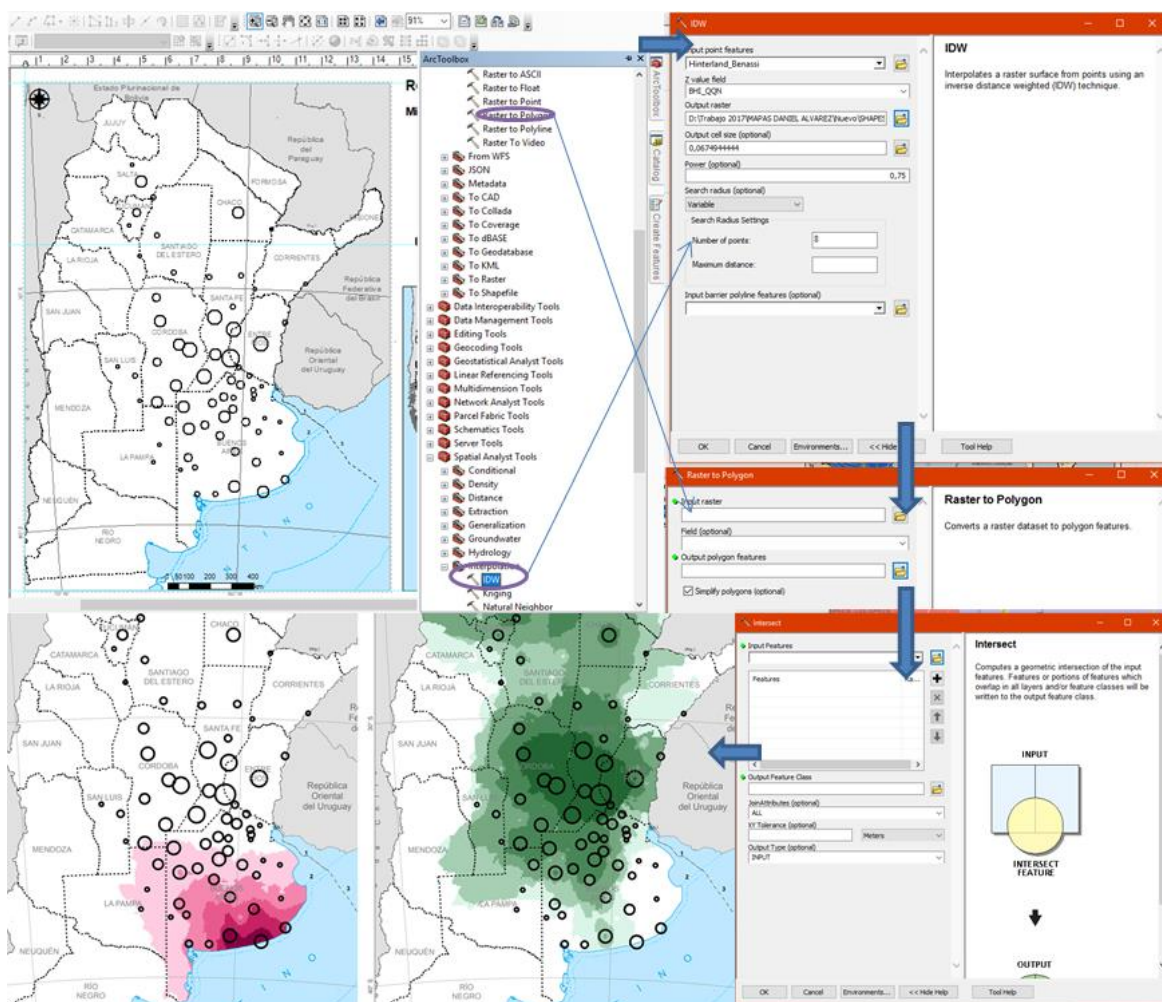
La delimitación de cada hinterland surge de espacializar los nodos de origen relacionados con los productos de exportación y los tres principales puertos argentinos que constituyen las plataformas de exportación de los graneles agropecuarios. El proceso fue georreferenciado, obteniendo como resultado mapas que identifican las zonas de origen de las exportaciones de los dos complejos exportadores estudiados. Al análisis realizado se agrega la determinación, en base a la red vial utilizada, de los tiempos de viaje de las cargas, representadas por líneas isocronas. Nuestra referencia son estudios similares realizados en puertos brasileños, en particular Campos Neto y Santos (2005), sobre el puerto de Santos, y Pizzolato et al. (2010), sobre el de Rio Grande; también el realizado por Grecco Zanon Moura et al (2017) sobre los puertos españoles de Valencia, Barcelona y Bilbao. En referencia al último estudio, éste incluye

el tiempo como variable a partir de la adaptación del modelo de Huff, constituyendo un instrumento para determinar los criterios de elección portuaria.

En el caso del estudio de Santos, el nivel de precisión de las bases de datos del tráfico de contenedores permitió la determinación de las matrices OD como puntos, obteniéndose una representación gráfica a partir de agrupamientos o nubes de puntos. En nuestro caso, dado que analizamos graneles agropecuarios que son exportados por varios puertos, se produce una mayor dispersión, por lo que se prefirió la representación coropleta, agregando círculos representativos de las producciones superiores a 100 mil toneladas/año en los centroides respectivos. Es decir, la representación es a través de áreas, resultantes de vincular los valores correspondientes a la producción de las 123 zonas de transporte consideradas con los tres puertos de exportación analizados. De estos 123 nodos establecidos por la matriz de orígenes y destinos utilizada, 71 registran envíos de carga a alguno de los 3 baricentros establecidos (Rosario, Bahía Blanca y Quequén).

Los mapas resultantes contienen 5 intervalos de color, representando las diferentes gradaciones de involucramiento de la producción correspondiente a los centroides en el tráfico dirigido al puerto analizado en cada caso, para favorecer una lectura intuitiva. Los círculos representan a los centroides, cuya dimensión refleja los volúmenes exportados por cada uno.

Figura 8- Capturas vinculadas al proceso de obtención de los mapas de hinterland



Fuente: Elaboración propia

Por último, y a manera de variante, se realizó un mapa conjunto de los tres hinterlands a partir de una representación por nubes de puntos, para visualizar los límites y solapamientos entre los mismos. Para todos estos pasos se utilizaron herramientas del software ArcMap.

7.2.5 Determinación de vulnerabilidad

A partir de la determinación de los encaminamientos de los tráficos sobre la red, y agregando valor al estudio de los datos presentados, se realizó un análisis para determinar la vulnerabilidad de la red vial involucrada en la exportación de agrograneles, a partir del estudio de la criticidad de sus principales tramos, ya incorporados en la cartografía inicial.

La herramienta de análisis de criticidad, a partir del cálculo de restricciones a la accesibilidad por zona, fue desarrollada a partir de un módulo Python 2.7.x.; esta herramienta ha sido adaptada en formato ArcToolBox para ArcGIS® Desktop 10.x. para realizar la modelización necesaria. Básicamente, para determinar criticidad en un tramo de la red se interrumpe el tráfico del mismo, es decir se discontinúa el arco correspondiente en la representación modelizada de la red (cada tramo es representado por un arco, y los cruces entre los diferentes arcos generan nodos; como las rutas suelen comunicar centros urbanos entre sí, estos nodos representan los centroides de las zonas de tráfico en que se divide la matriz OD). El procedimiento es similar al que se realiza para modelar el aumento de capilaridad en una red o la proyección de rutas alternativas, sólo que inverso: en vez de agregarse arcos nuevos, se quita alguno de los que representan la red ya existente.

Al suprimirse un arco, el tráfico pasante de dicho arco se derrama por caminos alternativos cercanos, siempre utilizando los criterios ya mencionados de elección del camino mínimo (privilegiando tiempos de circulación por sobre distancias absolutas). Esto incrementa los tiempos de viaje. Pero, además, influye en la criticidad el volumen de cargas que circulan por el arco en cuestión. Es decir que existe más de una variable que influye en la mayor o menor criticidad del arco interrumpido: aumento del tiempo de viaje (relacionado con la cantidad de vías alternativas cercanas) y tonelaje de la carga involucrada en el cambio de ruta son las dos principales en lo que hace a este estudio, pero pueden sumarse otras, como longitud del tramo, duración del corte, su periodicidad o historización a lo largo de un lapso determinado, etc.

La herramienta de análisis, entonces, contempla estas variables para producir cálculos iterados por cada uno de los arcos interrumpidos y cada uno de los nodos (centroides) emisores y receptores de las cargas. En nuestro caso se trata de la longitud del tramo (arco), el tiempo de circulación por el mismo (en el que intervienen tanto la longitud como la velocidad operativa específica) y las toneladas circulantes por dicho tramo; esta última es la variable de ponderación.

La herramienta Python utilizada realiza estos cálculos, leyendo los archivos .csv obtenidos del módulo inicial y devolviendo los nuevos cálculos en archivos .xls (Excel), que pueden ser georreferenciados mediante el sistema ArcGIS, produciendo de esta manera mapas de cada uno de los cálculos. De esta manera se obtiene una representación precisa de la accesibilidad, tanto a nivel hoja de cálculo como representada en un mapa, para cada situación (escenario) de corte a lo largo de la red.

En el caso que nos ocupa, se trata de una red unimodal (vial) en la que todos los tramos tienen valores relativamente equivalentes más allá de las diferencias por tipo de camino, longitudes y distancias. La mayor diferencia la produce el volumen de las cargas afectadas por la interrupción de los diferentes tramos; por esta razón este valor fue tomado como referencia de la ponderación.

Los cortes representados pueden ser elegidos arbitrariamente o bien representar situaciones reales. En nuestro caso, elegimos representar una serie de 85 cortes reales registrados por la Subsecretaría de Gestión de Riesgos del Ministerio de Obras Públicas durante el período 2016-2017, correspondientes a

eventos climáticos relacionados con precipitaciones y vinculados con el fenómeno climático de El Niño. Dado que se trata de un evento que se repite periódicamente, y que afecta sobre todo a la pampa húmeda (región central del país), resulta un factor verosímil en cuanto a las afectaciones que puede provocar en la red vial, y por esta razón fue considerado.

La afectación fue representada de diversas maneras. Dado que estos cortes abarcan un período extenso (un año) y tienen lugar en un territorio también extenso, equivalente a una cuarta parte de la superficie del país, a menudo en zonas despobladas, los datos existentes son escasos, motivo por el cual se reduce el nivel de detalle. Por otra parte, comprenden situaciones muy diferentes. Existen cortes simultáneos y aislados, su duración es diversa, y en muchos casos no está definida con precisión, todo lo cual conspira contra la historicidad.

Se hizo un análisis de cortes individuales, para evaluar los efectos de cada uno de los tramos cortados en los distintos centroides de la red en términos de incrementos en los tiempos de viaje (horas) sin ponderar y ponderados por la cantidad de toneladas afectadas para cada origen (horas x toneladas). Los resultados del cálculo de los incrementos de tiempos de viaje sin ponderar se ofrecen en forma de mapas de isolíneas mediante la interpolación IDW (interpolación por el inverso de la distancia) y los resultados del incremento en los tiempos de viaje ponderados por toneladas se muestran en mapas de coroplemas.

También se representaron en dos mapas adicionales la suma de los efectos de todos los cortes simultáneamente, teniendo en cuenta que este escenario es tan irreal como el de un solo corte; son los extremos de intensidad en cuanto a interrupciones. Estos mapas, como los anteriores, permiten calibrar la afectación a la accesibilidad en los nodos involucrados.

Posteriormente se calcularon un conjunto de indicadores para evaluar la intensidad y la polarización de los efectos de los cortes, sin ponderar y ponderando por el número de toneladas afectadas:

- **Suma de los incrementos de los tiempos de viaje.** En primer lugar, se calculó la suma de los incrementos de los tiempos de viaje (a partir de los datos de cada centroide) como consecuencia de la interrupción del flujo en cada tramo cortado. Con ello se quiere mostrar el efecto puro del corte en términos de aumento en los tiempos de acceso, expresado en horas de demora y en porcentaje con respecto al escenario base (sin cortes en la red). Al igual que en el siguiente indicador, se utiliza la suma en vez de la media debido a que en muchos casos los valores obtenidos con la media eran muy bajos, lo que dificultaba las comparaciones.
- **Suma ponderada de los incrementos de los tiempos de viaje.** El anterior indicador no considera la cantidad de carga que soporta cada arco cortado para cada origen. Es evidente que la afectación para cada zona de transporte depende no sólo de la cantidad de horas perdidas como consecuencia del desvío, sino también del volumen de carga afectado. Este indicador consiste

simplemente en calcular la suma ponderada de las horas perdidas, tomando como factor de ponderación las toneladas que circulan por ese arco con origen en cada zona de transporte.

- **Coeficiente de variación del incremento de los tiempos de viaje.** Los dos indicadores anteriores miden la intensidad de los efectos de los cortes en la red, pero no si esos efectos son concentrados (afectan a una pequeña parte del territorio analizado) o dispersos (se extienden por un amplio territorio). Para analizar el grado de polarización de los efectos se utiliza el coeficiente de variación de los incrementos de tiempo, que no es más que la desviación típica expresada en porcentaje con respecto a la media de esos incrementos de tiempos de viaje. Valores altos en el coeficiente de variación expresan una alta polarización espacial de los efectos del corte; valores bajos indican que esos efectos se reparten por buena parte del territorio.
- **Coeficiente de variación del incremento de los tiempos de viaje ponderado por la cantidad de carga.** De la misma forma que en el caso de los indicadores de intensidad, se consideró también el número de toneladas afectadas por cada corte en los indicadores de polarización. Así, se calculó el coeficiente de variación ponderado, que expresa la polarización de los efectos considerando tanto los incrementos de tiempo como la cantidad de carga afectada.

Por medio de estos indicadores, se pudo analizar el grado de criticidad de cada uno de los arcos cortados para cada uno de los centroides (intensidad de los efectos) y la extensión de la afectación (polarización de los efectos). Los resultados se ofrecen en forma de mapas y tablas.

Por último, se realizó una representación historizada de la afectación de nodos en una porción de la red (provincia de Santa Fe), tomando como insumo los cortes que se producen a lo largo de una semana en diversos tramos de la red (algunos aislados, otros simultáneos) y representando las afectaciones por cada día transcurrido, así como el conjunto.

La criticidad de arcos expresa una limitación a la accesibilidad de la red, y por ende su vulnerabilidad; la intensidad de los efectos permite estimar su robustez, esto es, de compensar los efectos de la interrupción mediante la utilización de caminos alternativos sin perjudicar notoriamente la operación de transporte en tiempo y forma. En este sentido, los valores de tiempo permitirían, en una etapa posterior, calcular los costos de la referida pérdida de accesibilidad y planificar medidas de retaliación. En el caso de un evento periódico como El Niño, el análisis modelizado posibilita la aplicación de la metodología en un tema de gran importancia para los productores involucrados, así como para el Estado proveedor de la infraestructura vial.

7.2.6 Escenarios futuros

Los resultados del análisis empírico cuya metodología acabamos de describir se vierten en el capítulo siguiente (8) de este trabajo. Adicionalmente (capítulo 9) se realizan análisis sobre escenarios futuros en la red de los hinterlands estudiados. Para ello se proyecta la matriz de producción de agrograneles al año 2020 y se reasignan las cargas a la red con los nuevos valores, lo que permite conocer los tramos que soportarán más carga en 2020 y por lo tanto producirán más interferencias en el tráfico general.

La asignación de las cargas proyectadas implica un cálculo extra, dado que las proyecciones utilizadas son provinciales y es necesario desagregar esas cifras por centroides para representar las 123 zonas de transporte de la matriz de orígenes y destinos utilizada en los cálculos anteriores. Para un detalle de las fuentes utilizadas y el cálculo de las asignaciones, remitimos respectivamente al comienzo del capítulo (punto 9.1) y al Anexo III.

Una vez asignadas las cargas 2020 a la red motivo de este estudio, se consideran los siguientes escenarios:

- **Escenario *do nothing*.** Simplemente tiene en consideración el nuevo reparto de las cargas en la red, sin contemplar ninguna actuación en la misma.
- **Escenario de construcción de la autopista 34.** Se trata de una gran obra de infraestructura que une Rosario con el extremo noroeste del país, abarcando grandes distancias.
- **Escenario de construcción de una autopista circunvalar de la ciudad de Rosario.** Esta obra supone la construcción de una circunvalación externa que permite reducir la congestión y encontrar caminos alternativos en el acceso al puerto de Rosario. Es decir, se trata de un contexto periurbano.

En el análisis de las actuaciones futuras (AU34 y Circunvalar de Rosario) se estudia el impacto de las nuevas infraestructuras sobre los tiempos de viaje, así como el impacto de cortes en la red -comparando la situación con y sin proyecto- para determinar si los cambios en la red física se traducen en una reducción de la vulnerabilidad de la misma, siempre teniendo en cuenta los trayectos de las cargas (agrograneles) hacia los puertos del Gran Rosario (nodo Paraná Medio), los más activos de la Argentina.

8. ANÁLISIS DE LAS CADENAS LOGÍSTICAS EN LOS HINTERLANDS PORTUARIOS ARGENTINOS

Conforme a la metodología explicada en el capítulo anterior, presentamos los resultados de nuestro análisis, en el mismo orden que fuera desarrollada aquélla. Se determinarán entonces, en orden sucesivo: los encaminamientos correspondientes a las cargas; los tiempos de circulación en la red según velocidades; los hinterlands resultantes del análisis de los centros emisores y atractores de carga, en base a los datos de la matriz de orígenes y destinos de cargas elaborada por el Ministerio de Transporte; y por último el análisis de la criticidad y vulnerabilidad de la red vial vinculada a los principales nodos portuarios exportadores de graneles agropecuarios.

8.1 Encaminamientos

Como fuera mencionado en el capítulo 7, para la asignación de cargas a los puertos definidos como representativos en función de los mayores volúmenes exportados (Rosario, Nodo Paraná Medio; Bahía Blanca y Quequén, Nodo Atlántico Bonaerense), se utilizó como insumo la matriz de orígenes y destinos de cargas elaborada por el Ministerio de Transporte. En función de lo explicado divide al territorio argentino en 123 zonas de tráfico cuya dimensión es menor a una provincia, cada una con su correspondiente centroide. Con relaciones ente pares OD de 123 centroides de origen con cada uno de los tres nodos portuarios receptores de tráficos.

Tres provincias (Buenos Aires, Santa Fe y Córdoba) explican el 80% de la carga de exportación medida en toneladas, generada por dos complejos exportadores (oleaginoso y cerealero) y son los orígenes de la mayor parte del tráfico que llega a los puertos señalados. A continuación, se identifican los principales corredores viales entre las zonas de producción y los referidos puertos, según los encaminamientos realizados por el Network Dataset. Como ya se ha explicado, la incidencia del ferrocarril en estos tráficos es mínima, los corredores viales son más exigidos en términos de demanda, por lo que serán luego analizados para evaluar su criticidad.

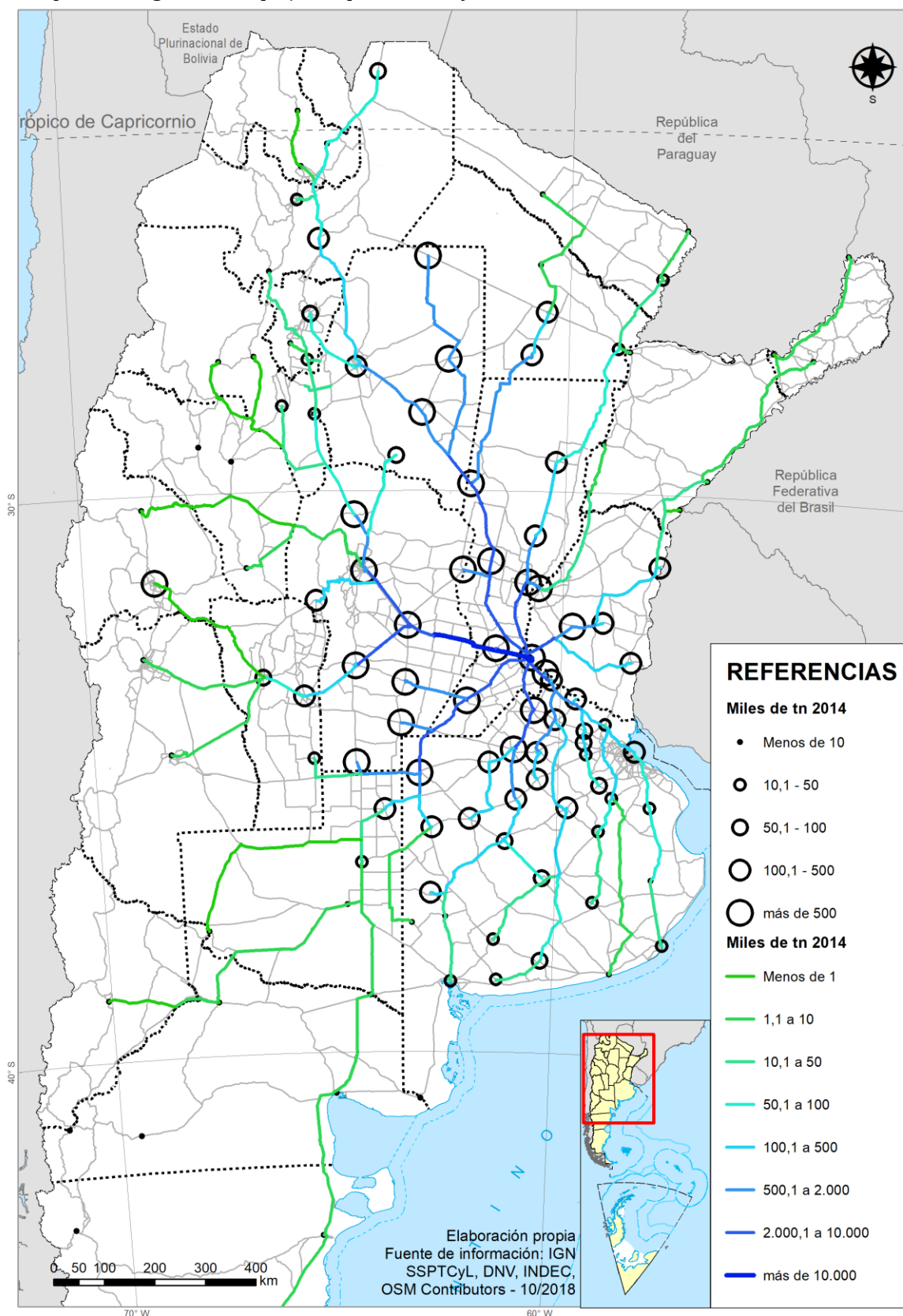
8.1.1 Nodo Rosario - Paraná Medio

Las terminales del puerto de Rosario y sus alrededores comprenden los mayores volúmenes de exportación del país, con un reducido número de orígenes provinciales (Córdoba y Santa Fe en el rubro oleaginoso, centrado en la soja; Córdoba, Tucumán, Entre Ríos y Buenos Aires en el cerealero, con una proporción menor que la provincia de Santa Fe). También en menor medida aportan tráficos las provincias de Chaco, Formosa, Santiago del Estero, Salta y Jujuy; las dos primeras forman parte del NEA (noreste

argentino) y las tres últimas del NOA (noroeste). Por último, existe producción de las provincias de La Pampa y Catamarca que también se canaliza por estos puertos.

Sobre las rutas nacionales y tramos provinciales que vinculan las provincias de Córdoba, Santa Fe y Buenos Aires con el nodo de Rosario Paraná-Medio circulan los mayores volúmenes de carga a granel del país. Argentina exportó en 2017 87,6 millones de toneladas, sumando granos, harinas y aceites. El nodo más importante -por la atracción de cargas de su complejo industrial oleaginoso- fueron las terminales portuarias de Rosario con 68,6 millones de toneladas. La participación del nodo portuario fue del 78% en 2017 (Bolsa de Comercio de Rosario, 2018).

Mapa 20- Orígenes, complejos exportadores y encaminamientos – Rosario Paraná-Medio



Dado que la mayor proporción de las cargas se transporta por camión, las redes viales que vinculan Santa Fe, Córdoba y Buenos Aires con las terminales portuarias de Rosario registran una alta proporción de tráfico pesado. Para las cargas originadas en Córdoba y Santa Fe, los corredores troncales son las rutas nacionales RN9, 11, 33 y 34; en tanto que la RN33 también absorbe cargas importantes del noroeste de la provincia de Buenos Aires, y la RP 18 -que conecta Pergamino con Rosario, en el área central de la Zona Núcleo- también aporta valores en el máximo rango de tonelaje. Pergamino es uno de los centroides con mayor rendimiento agropecuario de todo el país, con valores superiores al medio millón de toneladas.

El mayor volumen de tráficos se da en la RN9, entre Rosario y Villa María (Córdoba). Es importante señalar que esta vía se encuentra replicada por una conexión ferroviaria que también envía tráficos a las terminales portuarias, lo cual da cuenta de la envergadura del volumen producido de graneles agropecuarios que se traslada entre ambas zonas.

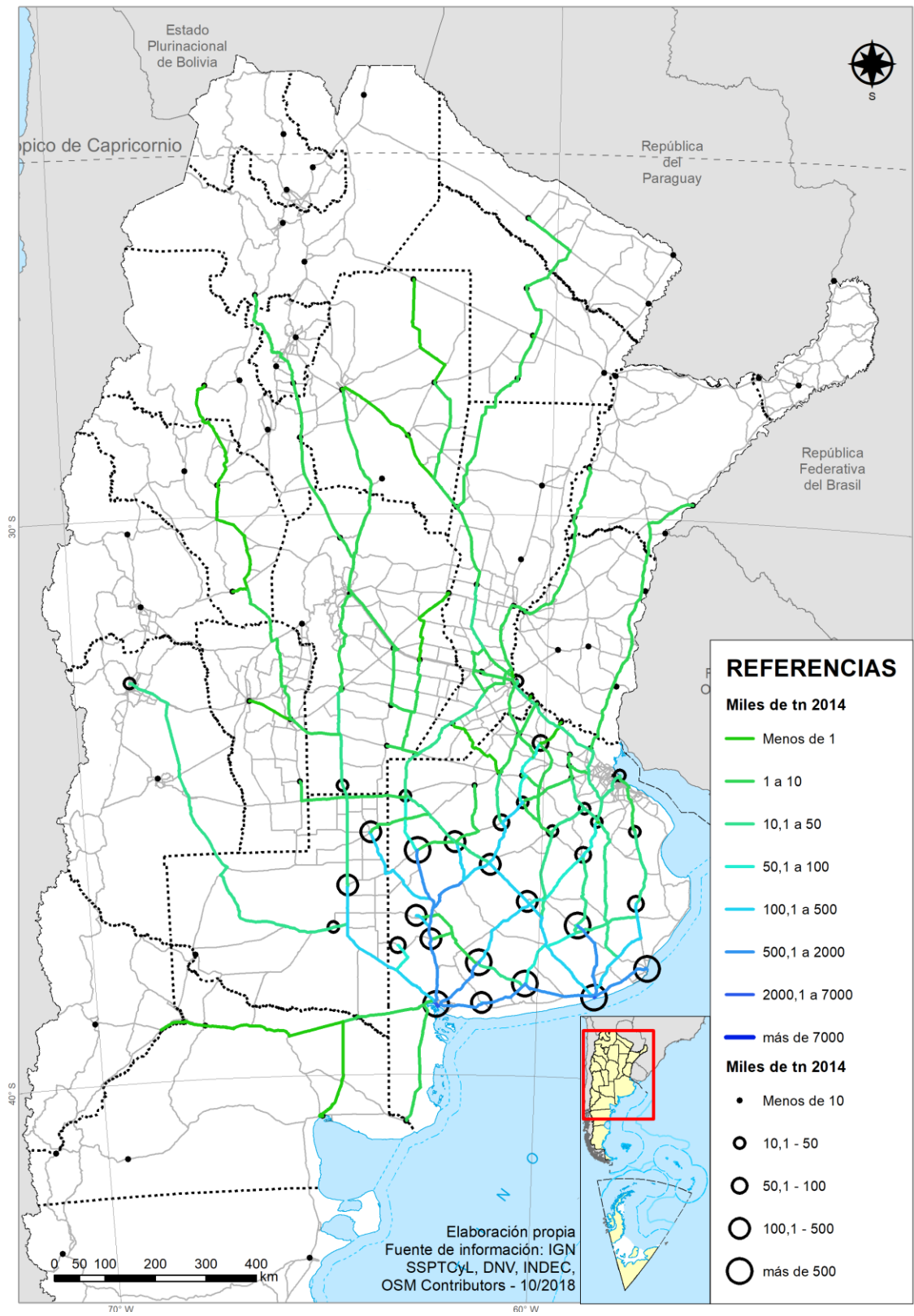
Fuera de las tres provincias principales -Santa Fe, Córdoba y Buenos Aires- puede verse reflejado el crecimiento de la producción en la zona norte del país que es exportada por estos puertos, con la RN34 aportando tráficos de Santiago del Estero y, en menor medida (vía su derivación en la RN 95), del Chaco, en zonas deforestadas donde en la actualidad se está sembrando soja.

En comparación, los tráficos de Entre Ríos son menores, aunque se observa un nivel relativamente alto de camiones que cruzan el Delta desde Victoria para arribar a las terminales del Gran Rosario, debido a la capacidad de molienda de las plantas industriales.

8.1.2 Nodo Atlántico Bonaerense

En el nodo portuario del litoral Atlántico Bonaerense, los puertos de Bahía Blanca y Quequén se han especializado en el manejo de las cargas de los complejos oleaginoso y cerealero con terminales específicas, que derivan la producción mayormente cerealera del centro y sur de la provincia de Buenos Aires. El puerto de Bahía Blanca en 2017 exportó 9,1 millones de toneladas, correspondientes al 10% del total nacional de los despachos al exterior, segundo lugar en volumen (siendo el primero Rosario). El tercer lugar le correspondió a Quequén con 6 millones de toneladas, 7% del total (Bolsa de Comercio de Rosario, 2018).

Mapa 21- Orígenes, complejos y encaminamientos – Nodo Atlántico Bonaerense

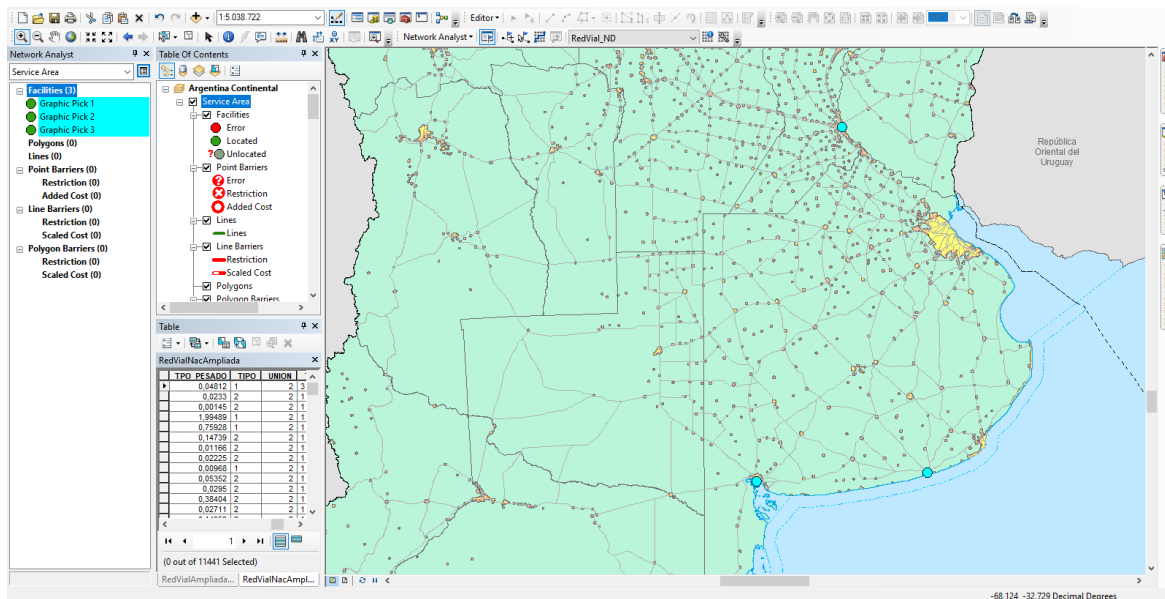


Los orígenes de los tráficos se encuentran concentrados en la provincia de Buenos Aires y una parte menor en la provincia de La Pampa. Los tráficos de cereales dominan los flujos, y circulan sobre las rutas nacionales RN33, 3, 227 y 228, así como por la RP88 -que comunica el municipio de General Pueyrredón (Mar del Plata) con Quequén- y la RP193, que conecta Tres Arroyos con Bahía Blanca. Tres Arroyos, en el epicentro de la región cerealera, está a mitad de camino entre Quequén y Bahía Blanca y deriva cargas a ambos puertos, encaminadas por las rutas RN228 y RP193, respectivamente. Estas son las vías troncales de la producción de los dos complejos estudiados. Se trata de vías con una congestión mínima, o directamente nula, respecto de las que rodean a Rosario. La participación ferroviaria (operador FEPSA) es de un 10% del total en el caso de los graneles agropecuarios, un 5% del total si se incluyen las cargas generales (Kohon, 2011). En los flujos provenientes de la provincia de La Pampa predomina el complejo cerealero, circulando a través de la ruta RN 35. La provincia de Córdoba pierde relevancia en el tráfico de graneles, si bien deriva una proporción de los tráficos de oleaginosas hacia Quequén a través de las rutas RN 33 Y 35. El puerto de Bahía Blanca absorbe dos tercios del volumen despachado a través de este nodo.

8.2 Tiempos de circulación

Partiendo de la información recopilada en el Network Dataset -ver determinación de velocidades de circulación, punto 7.2.3- y de los encaminamientos determinados a partir de la matriz OD, se determinaron mediante el módulo de ArcMap ya utilizado las áreas de servicio de los puertos de Rosario, Bahía Blanca y Quequén, principales receptores de los tráficos de cereales y oleaginosas. Al ingresar la ubicación de los tres nodos portuarios y establecer los parámetros de corte, clasificando la red vial mediante rangos de distancia o de tiempo respecto de estos puntos, es posible determinar el área servida por cada puerto y cuánta distancia es posible recorrer en intervalos de dos horas. En la siguiente figura cada isocrona representa una distancia de 2 horas desde los puntos de origen, a partir de la estimación de la velocidad real de los camiones en cada tramo.

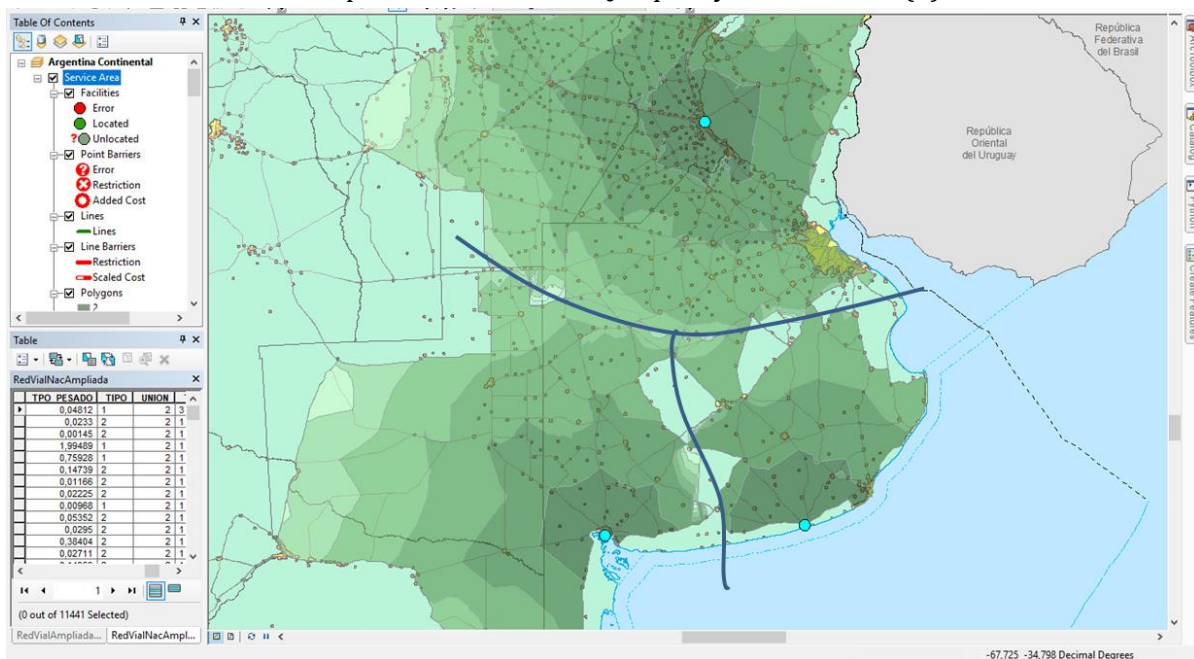
Figura 9- Captura del proceso de representación de áreas de servicio de los puertos de Rosario, Quequén y Bahía Blanca (1)



Fuente: Elaboración propia

Como resultado la red vial quedó diferenciada en áreas ubicadas a 2, 4, 6, 8, 10, y 12 horas desde los puertos, teniendo en cuenta las velocidades reales de los camiones. Mediante este procedimiento es posible dimensionar el área de influencia de cada puerto. Para determinar el hinterland, de todos modos, es preciso tener en cuenta los orígenes de las cargas direccionadas hacia dichos puertos.

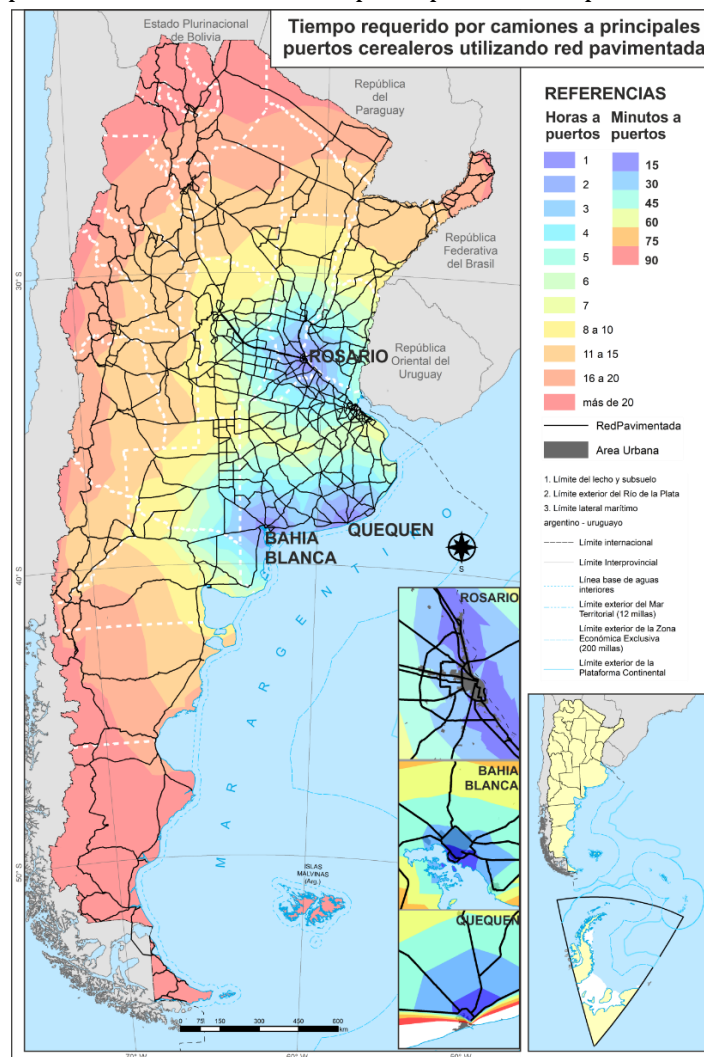
Figura 10- Captura del proceso de representación de áreas de influencia de los puertos de Rosario, Quequén y Bahía Blanca (2)



Fuente: Elaboración propia

A continuación, puede visualizarse la representación cartográfica final del análisis por tiempos de circulación (derivados, como se explicó en el capítulo 7, de las velocidades de los vehículos de carga registradas). En el primer mapa, es posible observar cómo las áreas tradicionalmente asociadas al hinterland natural del puerto de Rosario están a un tiempo de viaje de 5 horas o menor, en patrones similares hacia todas las direcciones. Las isocronas mantienen su regularidad hasta llegar a los accesos del puerto de Rosario. Allí se observa una diferencia notoria entre los tráficos que arriban desde el norte y el sur de la ciudad, los cuales están a 15 minutos de distancia de las terminales; y los que provienen del oeste (en dirección Córdoba), que toman entre 30 y 45 minutos para llegar a la línea costera. Esta situación en los tiempos de circulación tiene relación directa con la congestión de camiones en los accesos y la existencia de redundancias (ruta original y autopista) con dirección norte y sur. Cabe recordar, como se vio en el punto anterior, que la RN9 tiene los mayores niveles de presión en el tráfico de cargas hacia el nodo Rosario.

Mapa 22- Tiempos de circulación hacia los principales nodos portuarios de exportación



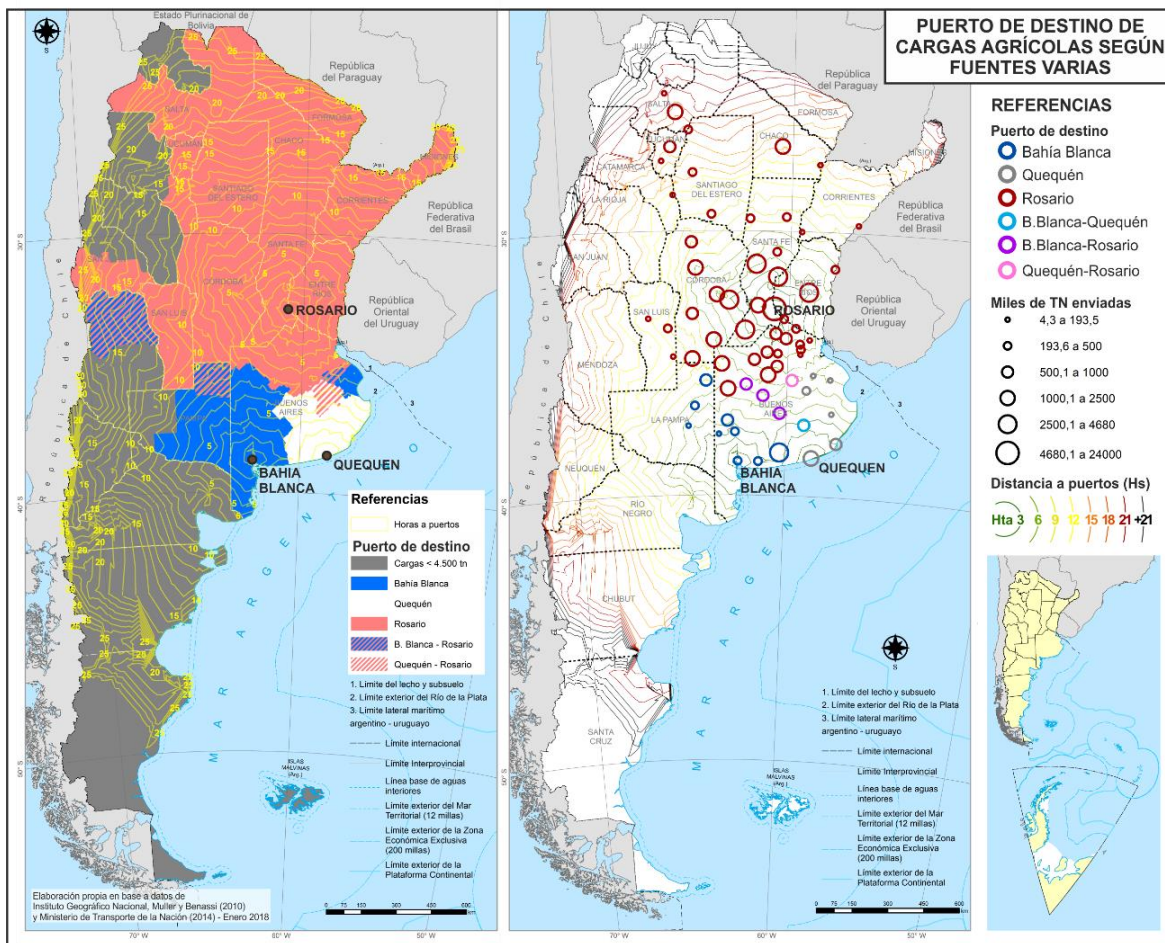
Fuente: Elaboración propia

En lo que respecta a los puertos de Quequén y Bahía Blanca, principales gates del nodo Atlántico Bonaerense, se observan distancias-tiempos similares, con una mayor regularidad relativa en el trazado de las isocronas a medida que se acercan a los puertos. En los accesos portuarios, y dada la menor redundancia en el mallado vial, los tiempos de circulación son más uniformes en todas direcciones, con un mejor acceso al puerto de Quequén desde el este, dado que, al oeste y frente al puerto separado por el río Quequén, está la trama urbana de la ciudad de Necochea. El puerto de Bahía Blanca, en relación con el puerto de Quequén, muestra una mayor congestión en el área urbana, aunque en ningún caso se trata de niveles significativos.

Entre estas zonas vinculadas naturalmente a los nodos portuarios mencionados se observa una zona de indefinición coincidente con la cuenca del Río Salado en el área central de la provincia de Buenos Aires, en donde los tráficos cerealeros -abundantes en la provincia de Buenos Aires- podrían circular indistintamente en dirección norte - sur, por lo que el tiempo no sería una variable considerada en la definición de elección portuaria en dicha zona.

A continuación, una comparación entre tiempos medidos en isocronas (izquierda), con las áreas que sirven a un mismo puerto delimitadas por coropletas, y volúmenes de producción de cereales y oleaginosas, marcados mediante círculos (derecha) que representan los principales centroides de producción.

Mapa 23- Puertos de destino, volúmenes y tiempos en relación con los nodos portuarios



Fuente: Elaboración propia según fuentes diversas (ver mapa)

El trazado de la red pavimentada, que incluye rutas nacionales y las principales rutas provinciales, permite observar las diferencias de densidad entre el mallado de la Zona Núcleo o central del país y el sur de la provincia de Buenos Aires con el resto del territorio nacional. Situación que influye directamente en los tiempos de circulación entre zonas, así como en las velocidades, directamente relacionadas con el estado de los caminos, como es notorio en el mapa de velocidad operativa presentado en el capítulo anterior (punto 7.2.3).

Como puede observarse en los mapas, la configuración radial del tendido vial y ferroviario que en el siglo XIX era expresión del desarrollo agroexportador del país -complementario del desarrollo industrial europeo, y principalmente británico- continúa influenciando el direccionamiento de los tráficos, cuya importancia disminuye en forma directamente proporcional a medida que se alejan de la región pampeana (centro de Argentina).

El centro del país, y en particular la franja que se extiende desde el norte de la provincia de Buenos Aires a la ciudad de Rosario y el centro de la provincia de Córdoba concentra el mayor volumen de cargas sobre sus carreteras y puertos, extendiéndose hacia el oeste hasta llegar al norte de la provincia de Mendoza (esta zona suele ser mencionada como parte del corredor bioceánico, dado que comunica a través de los Andes con el centro de Chile vía pasos fronterizos terrestres). Dos corredores adicionales de alto volumen de tráfico son los que conducen del Área Metropolitana de Buenos Aires (AMBA) hacia el noreste de la provincia de Entre Ríos (continuación del mencionado corredor bioceánico hacia el sur de Brasil), y hacia el centro de la provincia de Buenos Aires, donde se desarrolla el área productiva agropecuaria.

Estos corredores son los que suelen concentrar la inversión pública para su mantenimiento y renovación, dada la importancia de los flujos y el atraso en seguridad vial que se traduce en una alta tasa de mortalidad por accidentes de tráfico en el país. Por ejemplo, la RN 14, cuya traza se localiza paralela al río Uruguay, y que fuera transformada en autovía durante el 2014, antes concentraba la mayor cantidad de accidentes fatales en el país debido al continuo tránsito de camiones provenientes de Brasil, que saturaba el tráfico sobre la ruta, entonces con sólo un carril por sentido (este problema también está presente en el sur de Brasil).

La otra cara del problema es que el énfasis de la obra pública en los corredores destacados es proporcionalmente negativo para el desarrollo de las regiones tradicionalmente postergadas como el NOA, dada la relativa poca importancia de sus tráficos en la actualidad; aunque dichos tráficos podrían aumentar en el futuro si contaran con la infraestructura que posibilitara la competitividad necesaria para esta postergada región.

8.3 Delimitación de los hinterlands

Para el desarrollo de la presente investigación se elaboraron los mapas de hinterland correspondientes a los tres principales puertos de graneles agropecuarios del país (Rosario, nodo portuario Paraná Medio; Bahía Blanca y Quequén, nodo portuario Atlántico Bonaerense), vinculándolos con un conjunto de localidades que aportan cargas relacionadas con graneles agropecuarios, determinando así el área de influencia de cada puerto. Como se explicó en el capítulo 3, estableceremos un hinterland primario y uno secundario a partir de los volúmenes de carga de las zonas de origen destinados a cada puerto.

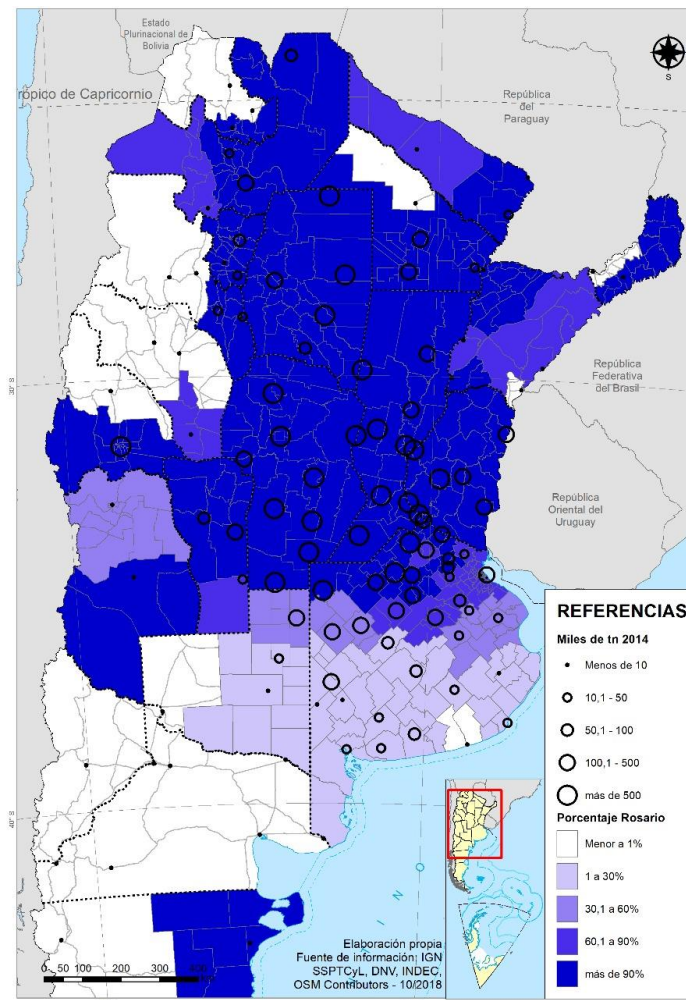
Cada mapa ofrece dos niveles de medición: por un lado, los círculos representan la carga que aportan los centroides, expresada en miles de toneladas; mientras que las coropletas representan el porcentaje de cargas de los emitidas por los centroides y despachadas por el puerto analizado. Si bien las coropletas pueden dar la idea de un hinterland de gran extensión, la dimensión de los círculos es más representativa de los volúmenes comprendidos en los tráficos: por ejemplo, en el caso del puerto de Rosario, una provincia patagónica presenta la misma proporción de cargas servidas al puerto que otras áreas mucho más cercanas al mismo, pero en realidad los volúmenes implicados en esa provincia son mínimos (menos

de 10 mil toneladas). Mientras que sectores de la provincia de Buenos Aires, presentados en un color más claro, representan a pesar del menor porcentaje de tráficos implicados un mayor volumen. De manera que es necesario tener en cuenta ambos parámetros a la hora de delimitar el hinterland. A pesar de la disparidad de volúmenes, consideraremos la gradación mayor (más oscura) de las coropletas el hinterland primario, dada la importancia del puerto para las cargas que aportan los centroides vinculados, es decir las relaciones de los centroides emisores y los puertos de destino.

8.3.1 Rosario

Como puede verse, el puerto de Rosario cuenta con el hinterland de mayores dimensiones, cubriendo buena parte del centro y norte del país. Debemos considerar, no obstante, que existen grandes diferencias de volumen entre la Zona Núcleo, con un promedio de más de 2 millones de toneladas de cargas en los centroides allí comprendidos, y el norte y noroeste del país, donde si bien existen zonas de transporte con más de 500 mil toneladas, sólo un par, situadas en las provincias de Chaco y Salta, superan el millón. Estas últimas representan el corrimiento de la “frontera sojera” hacia el norte y se espera que tengan un mayor aumento de los rendimientos, respecto de los de la Zona Núcleo, en el futuro. Pero por el momento conforman aún una zona complementaria. En este sentido, el hinterland primario debería acotarse a los volúmenes mayores a los 2 millones de toneladas, lo que abarca un área cuyo diámetro máximo aproximado sería de 500 km en dirección noroeste-sudeste (nótese que los actores principales del sector, como la Bolsa de Comercio de Rosario BCR, estimaron según lo indicado en el capítulo 6 un hinterland de 300 km de extensión). Los principales centroides emisores son Rosario, Venado Tuerto, Santa Fe capital, Rafaela (en la provincia de Santa Fe), Rosario del Tala (provincia de Entre Ríos) y Bellville (provincia de Córdoba). Existe plena interconexión y una densidad ideal en la producción. Este hinterland primario abarca la mayor parte de la Zona Núcleo, con excepción de la provincia de Buenos Aires, comprendida sólo en su extremo norte (límite con la provincia de Santa Fe).

Mapa 24- Hinterland del Puerto de Rosario, en porcentajes de tráfico por centroide



Fuente: Elaboración propia en base a datos del Instituto Geográfico Nacional y Bolsa de Cereales de Buenos Aires

El límite noroccidental del hinterland primario bajo estos parámetros sería Córdoba capital (527 km y 7,9 horas de distancia al Puerto de Rosario), y el sudoriental la citada localidad de Rosario del Tala (181 km y 3,1 horas), atravesando el Río Paraná, cuya conexión física queda establecida por el puente vial Rosario - Victoria. La presencia de puertos más cercanos sobre el borde litoral de la provincia de Entre Ríos emplazados en el Río Paraná, no seleccionados para el despacho de estos tráficos de cargas, sugiere la influencia de variables más relevantes que la distancia, como la capacidad y rendimiento del *crushing* de los puertos del área metropolitana de Rosario. En dirección norte, el límite del hinterland primario se localiza en las proximidades de la localidad de Rafaela (411 km de distancia y 6,1 horas), y hacia el sur en la localidad de Venado Tuerto (176 km y 3,1 horas). Por lo tanto, es posible inferir que los extremos más cercanos, sur y sureste, presentan una velocidad promedio de 60 km/h, la cual se incrementa en los extremos más lejanos (norte y noroeste) hasta 67 km/h, dado que a mayor distancia es menor el impacto de la congestión de los accesos a las terminales portuarias en la duración total de los viajes.

Pero si consideramos la importancia de los puertos del Gran Rosario para los centroides productivos del sector (es decir, cereales y oleaginosas), la extensión es mucho mayor, como lo expresa la mayor gradación en la coropleta. Existen áreas alejadas de esos puertos (Chaco y Salta, pero también Santiago del Estero y Tucumán, así como parte de San Juan) que también cuentan con tráficos superiores a 500 mil tn, el 90% de los cuales salen por esas terminales, utilizando conexiones viales como la RN34. Otras áreas, ubicadas más lejos aún, en Formosa, Corrientes, Jujuy, Mendoza e incluso Chubut, aportan igual proporción de sus tráficos, pero con niveles mínimos de producción (por debajo de las 10 mil toneladas).

Este hinterland secundario, expresado en las gradaciones menores de la coropleta, tiene sus mayores volúmenes en la provincia de Buenos Aires y este de La Pampa, en los límites de la pampa húmeda. Se trata de zonas que involucran grandes volúmenes de tráficos, sobre todo en el cinturón central de la provincia de Buenos Aires (cuenca del río Salado) y el noroeste de La Pampa, donde los volúmenes oscilan entre las 600 mil y 1,25 millones de toneladas, y la proporción de tráficos en dirección Rosario oscila entre el 30% y el 60%. Esta es la zona más ambivalente en términos del puerto elegido, ya que está prácticamente equidistante de Rosario y los puertos del sur bonaerense, siendo la presencia del polo de *crushing* rosarino (la fabricación de harinas y aceites) el principal argumento de captación de tráficos. Esta zona tiene también una mayor presencia cerealera, que crece hacia el sur de la provincia de Buenos Aires, en detrimento de la siembra de oleaginosas, y en especial de la soja. La extensión este-oeste de dicha área aumenta en 600 km, que se convierten en 750 km en dirección norte-sur, en el territorio de la provincia de Buenos Aires hasta la localidad de Bolívar (411 km y 7,2 horas), ubicada en el centro-oeste de la provincia. Pero la derivación de tráficos en el centro y sur de la provincia es menor al 30%.

El hinterland secundario abarca también el norte de la provincia de Mendoza, con una proporción de tráficos derivados a la zona del Gran Rosario de entre 30%-60%.

Los datos expuestos dan cuenta de una mayor dependencia de los tráficos de las zonas identificadas en el norte del país con respecto al nodo portuario Rosario, dada la deficiente infraestructura ferroviaria y el estado deteriorado de muchas rutas de la región; esto es fácilmente identificable en las menores gradaciones de la coropleta registradas en buena parte de las provincias de Buenos Aires y La Pampa, más cercanas al nodo portuario, en comparación con las de zonas más alejadas, como las del norte y noroeste.

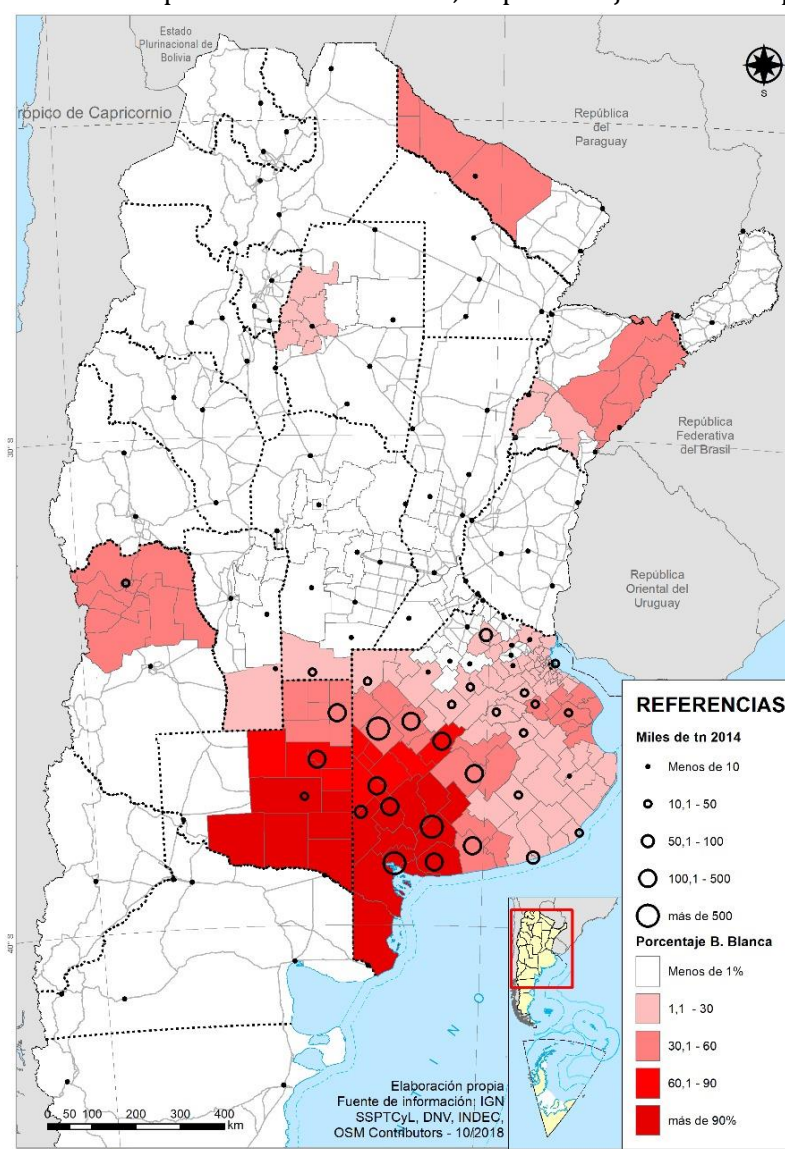
8.3.2 Bahía Blanca

Los puertos del nodo Atlántico Bonaerense -Bahía Blanca y Quequén- tienen hinterlands más acotados dada su menor atraktividad de cargas respecto de los del Gran Rosario. Debido a la distancia entre ambos -unos 200 kilómetros- serán analizados separadamente. En líneas generales, las áreas de mayor producción en graneles agropecuarios están más cercanas a Quequén que a Bahía Blanca, pero este último puerto es el que opera los mayores volúmenes por rendimiento del equipamiento portuario, y

también el que cuenta con mayores niveles de servicio, por lo que puede ser considerado el principal baricentro atractor de cargas.

Definimos como hinterland primario la zona que abarca la coropleta de mayor gradación, esto es el sudoeste de la provincia de Buenos Aires y el este y centro de la provincia de La Pampa, esta última con menores volúmenes dado que está fuera de la región pampeana: es la llamada pampa seca, con menores precipitaciones y una vegetación natural más rala, por lo que la siembra depende más de factores no naturales para un rendimiento acorde con la actividad exportadora. Este hinterland primario se mantiene al sur de la cuenca del río Salado y, en el sector de la provincia de La Pampa que limita con la vecina provincia de San Luis. Posee un diámetro promedio de unos 400 km, se extiende 100 km más al centro-sur de la provincia de La Pampa y la zona sur de la provincia de Buenos Aires, limítrofe con la provincia de Río Negro. El conjunto del área referida aporta más del 60% de sus cargas al puerto de Bahía Blanca, alcanzando en las zonas de mayor producción al 90%. Dos centroides, Bahía y Coronel Pringles, superan las 500 mil toneladas de producción, con Carhué y Pigüé, al centro-oeste de la provincia, y Coronel Dorrego, cerca del borde costero del sur, con rendimientos de entre 100 mil y 500 mil toneladas. Santa Rosa, distrito capital de La Pampa, aporta un rendimiento similar. El resto de los centroides cuentan con una capacidad de producción menor a las 100 mil toneladas.

Mapa 25- Hinterland del puerto de Bahía Blanca, en porcentajes de tráfico por centroide



Fuente: Elaboración propia en base a datos del Instituto Geográfico Nacional y Bolsa de Cereales de Buenos Aires

Conformando el hinterland secundario del puerto se configuran las áreas que contribuyen entre un 30% y 60 % de su producción. Las áreas con mayores volúmenes están en las provincias de Buenos Aires y La Pampa, conformando un cinturón de 150 km de extensión al norte y este del hinterland primario. La única excepción es el centroide de la localidad de Bolívar, ubicado sobre dicho cinturón que por su proporción de envíos al puerto debe considerarse parte del hinterland primario. El hinterland secundario comprende también zonas más alejadas y no directamente conectadas, como Chascomús, sobre la costa nordeste de la provincia de Buenos Aires; norte de la provincia de Mendoza; centro y oeste de la provincia de Formosa, y centro y este de la provincia de Corrientes. Estas zonas cuentan con una producción mucho más acotada en volúmenes: en la localidad de Chascomús y la provincia de Mendoza los despachos no superan las 50

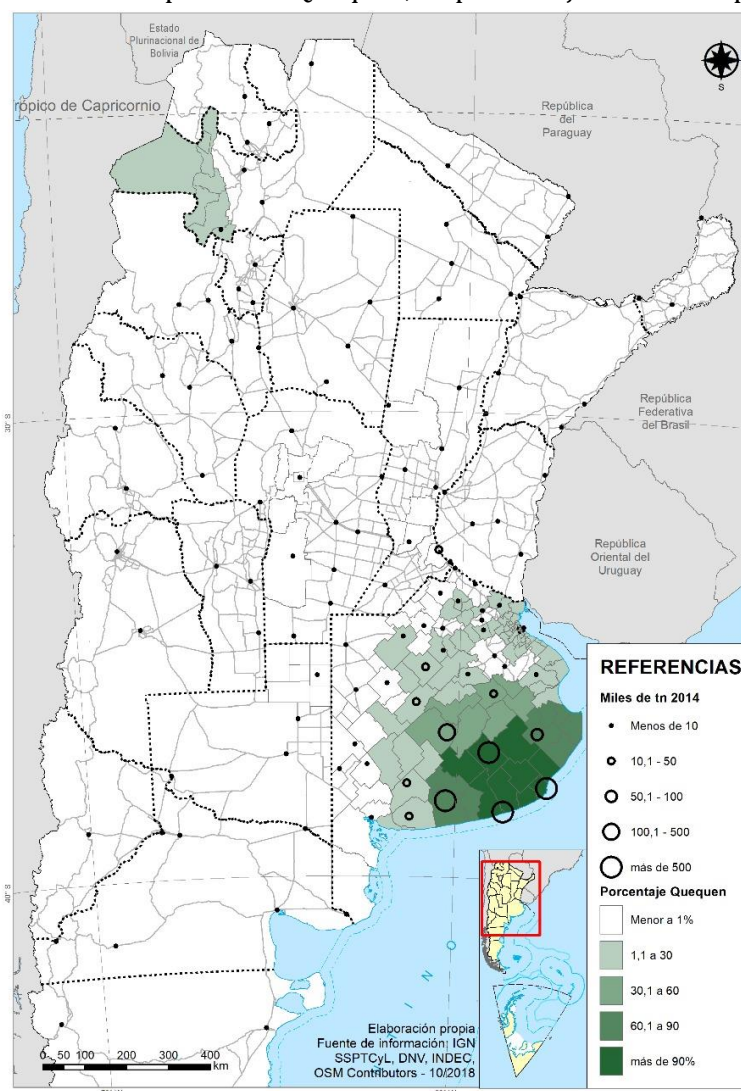
mil toneladas. En comparación, centroides como Necochea, donde se encuentra el puerto de Quequén, o Arrecifes, en el extremo norte de la provincia de Buenos Aires, exhiben una producción mayor a 50 mil toneladas; pero estas áreas aportan menos del 30% de su producción al puerto de Bahía Blanca, por lo que rendimientos y porcentaje de captación de tráficos se compensan entre sí. Atendiendo al volumen de producción implicado en dicho porcentaje, tendrían una mayor presencia en los tráficos direccionados al puerto de Bahía Blanca; pero la lejanía y el bajo porcentaje de captación sugieren que representan movimientos temporarios.

8.3.3 Quequén

En el caso de Quequén, la conformación del hinterland resulta más “natural”, algo quizá influido por su posición geográfica respecto de la zona cerealera. Aquí el hinterland primario, representado por las dos gradaciones más altas de las coropletas, abarca un área circundante de 200 a 250 kilómetros, con mayor énfasis hacia el centro de la provincia, y perdiendo influencia hacia el nordeste y hacia el sudoeste, en este último caso frente a Bahía Blanca. Es importante observar que dentro del área principal se encuentra el centroide Mar del Plata, que también cuenta con un puerto de aguas profundas, pero especializado en pesca. Mar del Plata, Tandil y Tres Arroyos son los tres centroides de mayor volumen de producción, si bien este último comparte tráficos con Bahía Blanca.

El hinterland secundario se ubica inmediatamente detrás del primario, en el centro de la provincia, con Olavarría como principal centroide aportante, si bien su volumen está por debajo de las 500 mil toneladas y aporta menos del 60% de la producción. El resto de los centroides aportan volúmenes mínimos, por debajo de las 10 mil toneladas.

Mapa 26- Hinterland del puerto de Quequén, en porcentajes de tráfico por centroide



Fuente: Elaboración propia en base a datos del Instituto Geográfico Nacional y Bolsa de Cereales de Buenos Aires

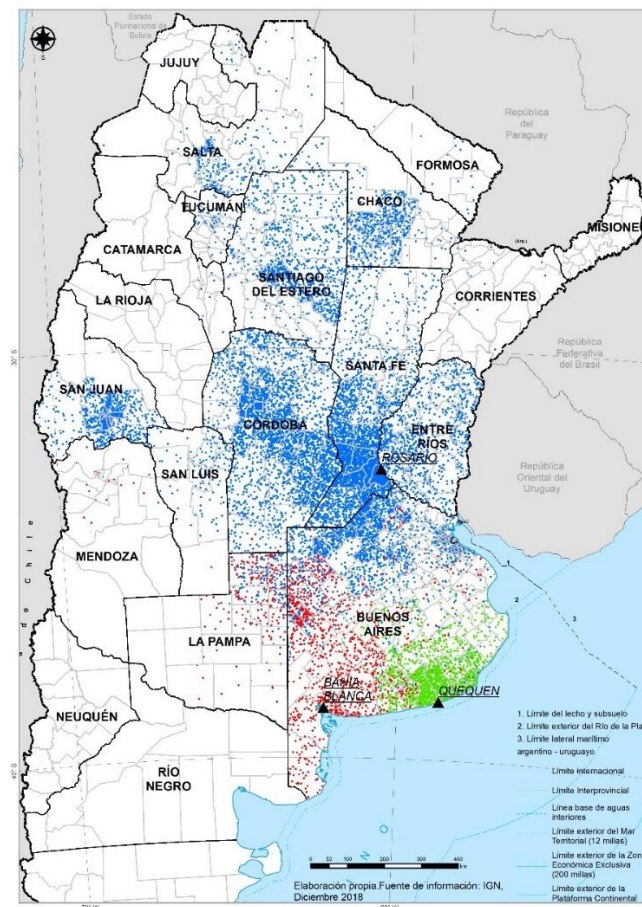
El mapa indica además una zona aportante en la proporción que corresponde al hinterland secundario en la provincia de Salta. Dada la lejanía y que se trata de un volumen menor a las 10 mil toneladas-año, puede inferirse que se trata de un tráfico ocasional.

8.3.4 Conjunto

Para una mejor apreciación global de los hinterlands, aportamos un mapa que superpone los tráficos con destino a todos los puertos analizados, esta vez representados como nubes de puntos, cada punto indicando un origen de tráfico (10 mil toneladas). Como puede observarse, la preeminencia de los puertos del Gran Rosario es determinante, abarcando todo el norte del país y también capturando tráficos en distancias menores a los 400 km de los puertos del nodo Atlántico Bonaerense. Su centralidad geográfica, así como su capacidad de *crushing* y la posibilidad de recibir buques graneleros a través del calado de la vía troncal navegable, explican la hegemonía de estos puertos fluviales por sobre los de aguas profundas oceánicos ubicados al sur de la provincia de Buenos Aires.

De estos últimos, Quequén es el de mayor concentración de tráficos, si bien su hinterland es más acotado. Bahía Blanca es un puerto de mayor actividad comparativamente, pero diversificado por su actividad petroquímica, su principal característica es que cuenta con un hinterland disperso.

Mapa 27- Hinterlands de los puertos del Gran Rosario, Quequén y Bahía Blanca



Nota: Cada punto equivale a 10.000 toneladas.

Fuente: Elaboración propia en base a datos del Instituto Geográfico Nacional y Bolsa de Cereales de Buenos Aires

Los hinterlands de los tres puertos representados se solapan en el área de la cuenca del río Salado, en el centro-norte de la provincia de Buenos Aires, sobre una línea que continúa definida en el norte de La Pampa. Aquí los tráficos son más aleatorios y pueden cambiar su direccionalidad según el estado de las rutas y la ocurrencia de eventos que alteren el tráfico o lo interrumpan, si bien en el caso de los granos destinados al *crushing* -la elaboración de harinas y aceites- los puertos del Gran Rosario cuentan con una escala imposible de igualar sin un nivel inversión equivalente al de este nodo. Es decir, la correspondencia que se percibe en la determinación de las áreas de influencia por los tiempos de circulación (punto anterior) es en la realidad afectada por la infraestructura existente en los puertos estudiados. Aunque los patrones de circulación pueden alterarse en su direccionalidad cuando se producen eventos que interrumpen la circulación en tramos de la red vial que atraviesan la zona de indefinición de los hinterlands. A continuación, estudiaremos casos de este tipo y su influencia en la accesibilidad, es decir la criticidad inherente a los mismos, y la vulnerabilidad del conjunto.

8.4 Vulnerabilidad y criticidad

8.4.1 Cortes individuales

A efectos de la representación cartográfica se eligieron arcos cuyo corte representa escenarios de afectación diferentes, dentro de un mismo rango de intensidad; dada la escala del territorio analizado y las grandes diferencias de producción entre la Zona Núcleo y las provincias aledañas, la variación de la intensidad entre las afectaciones es grande. Debido a esto, los escenarios de baja afectación representan valores mínimos, que en la práctica no son perceptibles por los operadores, por lo que se decidió no representarlos.

Los resultados se presentan en mapas de a pares, representando a la izquierda la afectación en aumento del tiempo de viaje, expresado en porcentaje y graficado de manera continua (IDW); mientras que a la derecha se representan los incrementos de tiempos multiplicados por el número de toneladas afectadas (coropletas por centroides). Los valores en toneladas representan el total anual de cada corte, dado que la matriz de orígenes y destinos utilizadas aporta totales anuales para las cargas de cada rubro.

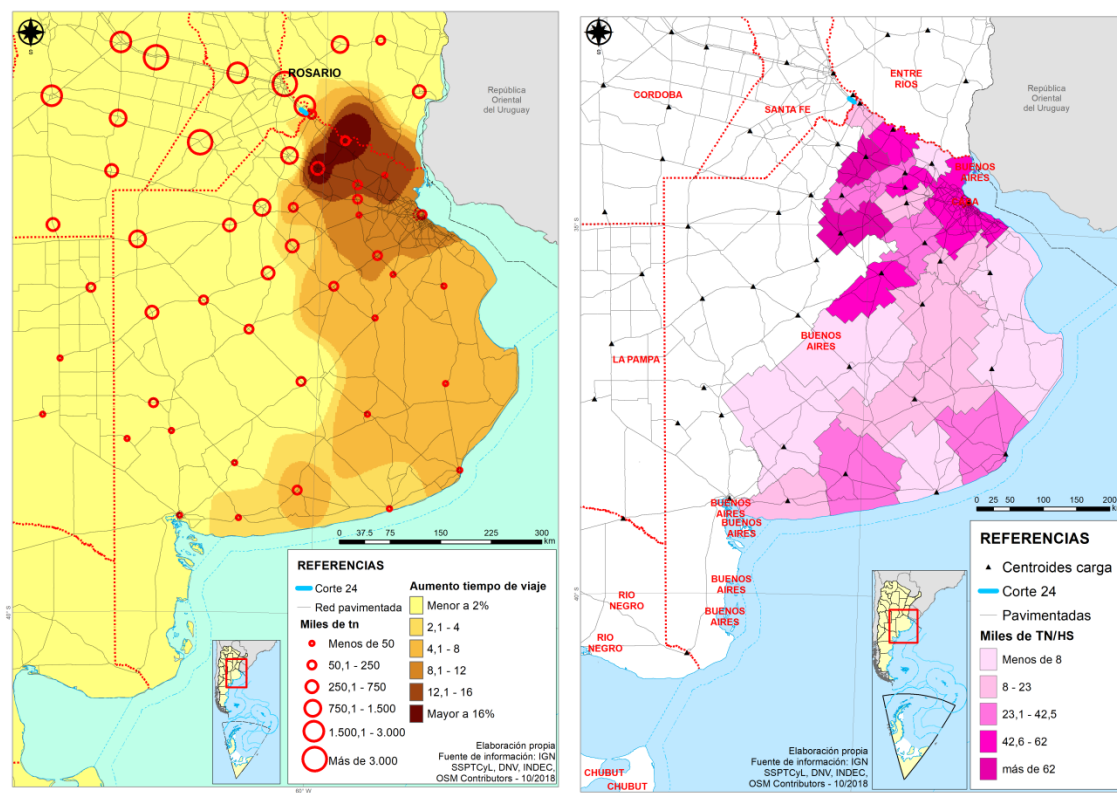
En esta serie de mapas y para una visión más clara se representan sólo toneladas con destino a los puertos del Gran Rosario (nodo Paraná Medio), dado que los puertos del nodo Atlántico Bonaerense (Quequén y Bahía Blanca) no tienen cortes a su alrededor, por lo que la afectación de los cortes representados es insignificante. De esta manera pueden apreciarse mejor las cargas, menores pero sí significantes, que las zonas de tráfico del sur bonaerense aportan al nodo Paraná Medio.

8.4.1.1 ESCENARIOS DE AFECTACIÓN MEDIA

Corte 24

Este corte involucra a la RN9 entre los puertos de Villa Constitución (provincia de Santa Fe) y San Nicolás (provincia de Buenos Aires); el tramo afectado tiene sólo 6 km de extensión, en el límite entre ambas provincias. Se trata de una ruta muy transitada en todas las épocas del año, tanto por cargas como por vehículos de pasajeros; es el principal vínculo entre Buenos Aires y Rosario, las dos ciudades más pobladas del país.

Mapa 28- Efectos del corte 24 en aumento del tiempo de viaje (%) y en aumento del tiempo de viaje ponderado por la cantidad de toneladas (horas x toneladas)



Fuente: Elaboración propia a partir de datos de DNV y FADEEAC

En términos de las afectaciones más altas en términos de incremento porcentual de tiempos de acceso puede observarse un cierto grado de concentración en los efectos, cuyo máximo en aumento de horas de viaje (más del 16%) se circunscribe a dos centroides del norte de la provincia de Buenos Aires (localidades de Arrecifes y San Pedro), y derramando sobre la zona del Delta del río Paraná en el sur de Entre Ríos. Los

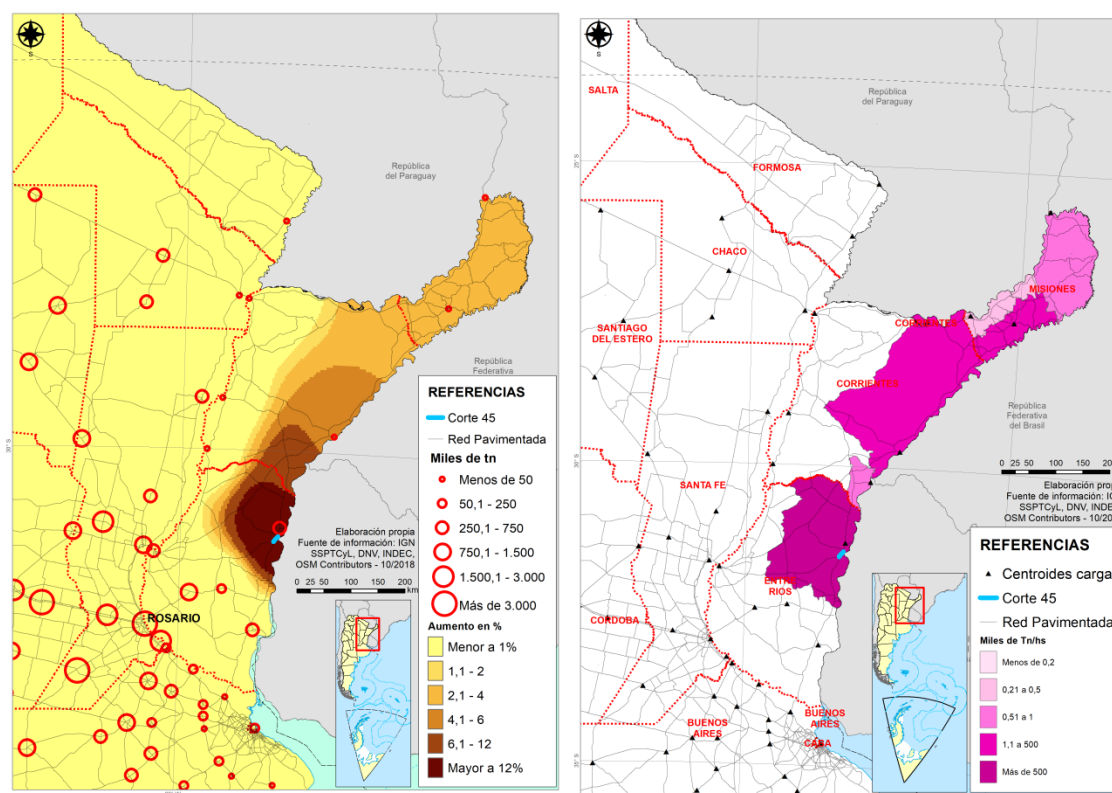
efectos se extienden, en menores gradaciones sucesivas, hasta la localidad de Campana, el eje de las localidades Chascomús-La Plata, y el sudeste de la provincia de Buenos Aires (menos de 8%).

En el mapa ponderado por la cantidad de carga observamos una mayor discontinuidad de los efectos, en el sentido de que zonas de transporte más alejadas pueden tener una mayor afectación si emiten una mayor cantidad de carga. Chacabuco y Saladillo resultan igual de afectados que Arrecifes, mientras que la franja entre Salto y Baradero, a pesar de estar geográficamente entre los distritos más perjudicados, ostenta una afectación intermedia. Dos centroides del sur de la provincia de Buenos Aires, Tres Arroyos y Mar del Plata, presentan también una afectación intermedia a pesar de su lejanía con el corte, lo cual puede atribuirse a que envían una parte de su producción oleaginosa a los puertos del Gran Rosario para su procesamiento y exportación.

Corte 45

El corte comprende la AU14 entre la ciudad de Concordia y el cruce con el tramo inicial de la RN18, que atraviesa la provincia de Entre Ríos de oeste a este, hasta su capital Paraná. El tramo cortado registra 13 km de extensión.

Mapa 29- Efectos del corte 45 en aumento del tiempo de viaje (%) y en aumento del tiempo de viaje ponderado por la cantidad de toneladas (horas x toneladas)



Fuente: Elaboración propia a partir de datos de DNV y FADEEAC

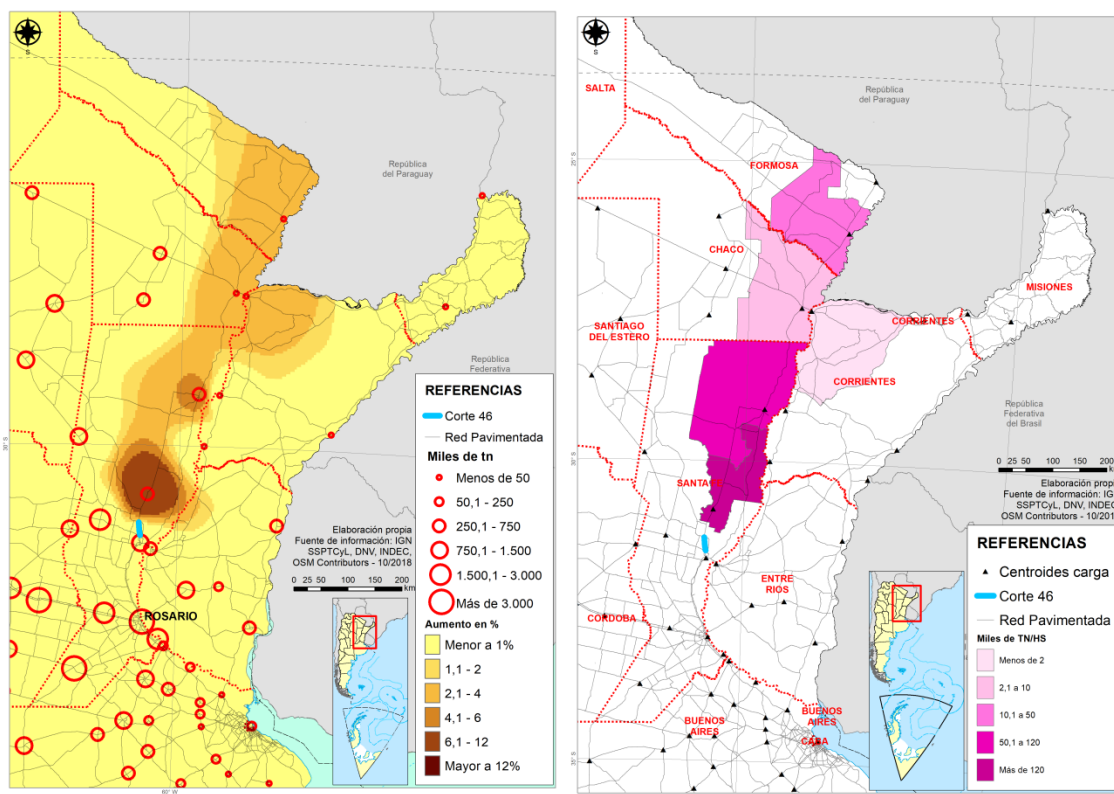
En este corte los efectos son de menor intensidad que en el corte anterior, con un máximo ligeramente superior al 12%, y se extienden “aguas arriba” hacia el noreste. Estos efectos se van dispersando en dirección norte, reduciendo su intensidad considerablemente a partir del límite con la provincia de Corrientes, y llegando a la provincia de Misiones ya con valores mínimos (2% de incremento del tiempo de viaje o menos). Esta suavización de los efectos a medida que aumenta la distancia al puerto (tanto en este como en otros mapas) se debe principalmente a que el mapa expresa el aumento del tiempo de demora en términos porcentuales. Un mismo tiempo de demora en valores absolutos significa un valor porcentual mucho más alto en las rutas más cortas que en las más largas. Adicionalmente, en los centroides más distantes es posible encontrar un mayor número de rutas alternativas, lo cual también puede reflejarse en una demora menor en términos absolutos.

En la desagregación por centroides según las toneladas pasantes, vemos que el orden de dispersión se mantiene, con la interrupción en la zona sur de la provincia de Corrientes, donde los esteros vuelven improductivos los terrenos del centro-sur de la provincia.

Corte 46

Este corte involucra la RN11 en un tramo que enlaza con dos rutas provinciales (RP70 y RP4), al norte de la capital de la provincia de Santa Fe. Está cerca del límite entre la región pampeana y la llanura chaqueña, menos fértil y de clima subtropical, por lo que la producción al norte de éste es menor.

Mapa 30- Efectos del corte 46 en aumento del tiempo de viaje (%) y en aumento del tiempo de viaje ponderado por la cantidad de toneladas (horas x toneladas)



Fuente: Elaboración propia a partir de datos de DNV y FADEEAC

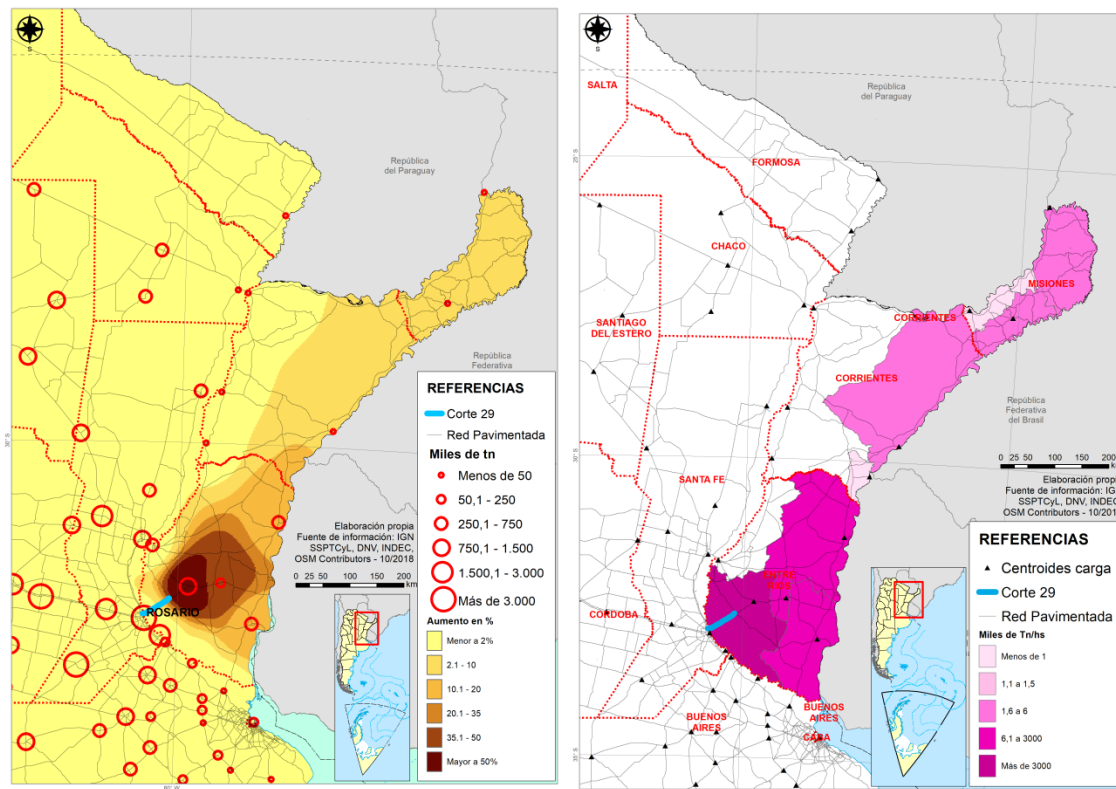
La afectación en incremento de horas en porcentaje es de rango intermedio en el epicentro, en proximidades del centroide de San Justo, y se dispersa, con un ligero destaque en la zona de Reconquista, al norte de la provincia de Santa Fe. El corte cobra mayor importancia al considerar la afectación ponderada por toneladas, sobre todo en el centroide San Justo, con una gradación intermedia en la localidad de Reconquista y la provincia de Formosa.

8.4.1.2 Escenarios de alta afectación

Corte 29

Al ser afectado el puente Rosario-Victoria se interrumpe el camino más corto para la llegada de cargas desde la provincia de Entre Ríos; para acceder por medios terrestres es necesario desviarse hasta la ciudad de Santa Fe capital (paso por el túnel subfluvial), al norte, o bien hasta la localidad de Zárate (paso por el puente Zárate - Entre Ríos), al sur del arco interrumpido. Las mencionadas rutas presentan interferencias con numerosas áreas urbanas, además de representar un rodeo considerable.

Mapa 31- Efectos del corte 29 en aumento del tiempo de viaje (%) y en aumento del tiempo de viaje ponderado por la cantidad de toneladas (horas x toneladas)



Fuente: Elaboración propia a partir de datos de DNV y FADEEAC

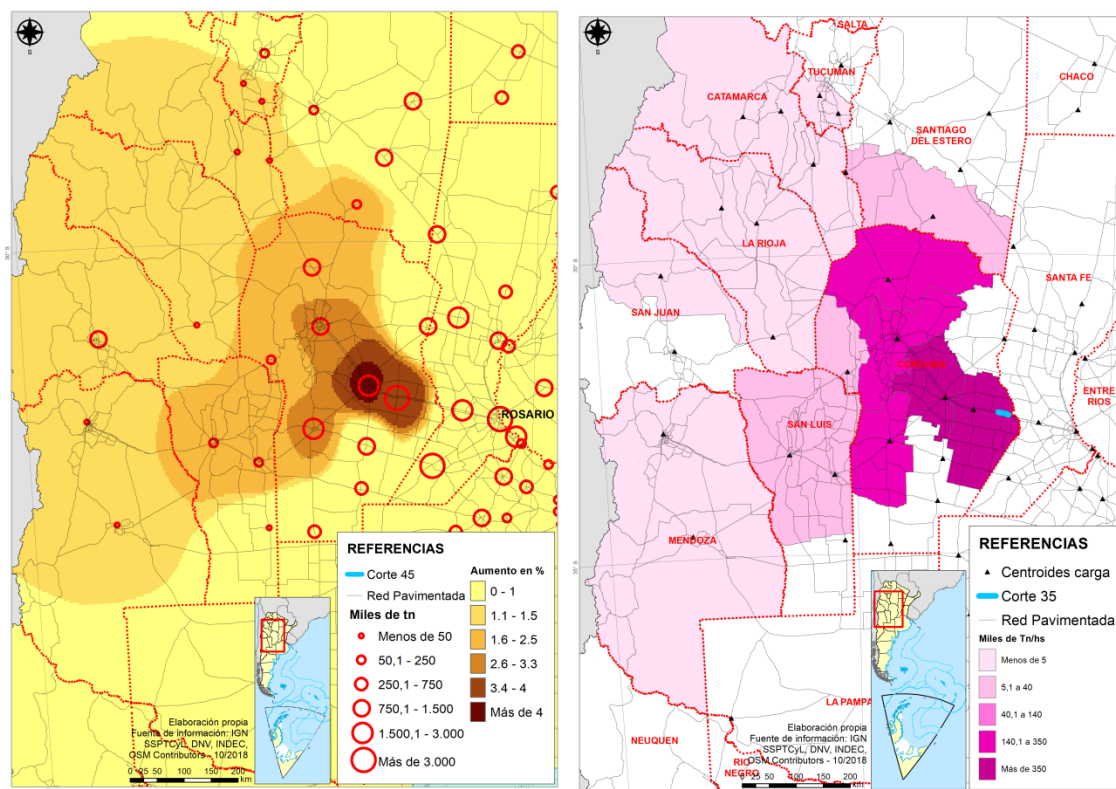
El impacto máximo se da en la cabecera del puente, Victoria, y se dispersa en los centroides más próximos al centro y norte de la provincia de Entre Ríos, esto es Nogoyá y Villaguay, para ir reduciendo el aumento de horas de viaje hacia el nordeste y sur de la provincia. No obstante, la afectación llega hasta la provincia de Misiones. El efecto en el segundo mapa es similar al observado anteriormente en el corte 45, con la misma discontinuidad de los efectos en la zona sudeste de la provincia de Corrientes, pero se refuerza la

afectación del centroide que tiene un mayor tiempo de demora, al ser además un gran emisor de carga hacia el puerto de Rosario.

Corte 35

Este corte de la RN9 interrumpe el tramo entre Marcos Juárez y Leones, en el centro este de la provincia de Córdoba y cerca del límite con Santa Fe. Se trata del principal corredor vial entre las ciudades de Córdoba y Rosario, con tráfico tanto de cargas como pasajeros.

Mapa 32- Efectos del corte 35 en aumento del tiempo de viaje (%) y en aumento del tiempo de viaje ponderado por la cantidad de toneladas (horas x toneladas)



Fuente: Elaboración propia a partir de datos de DNV y FADEEAC

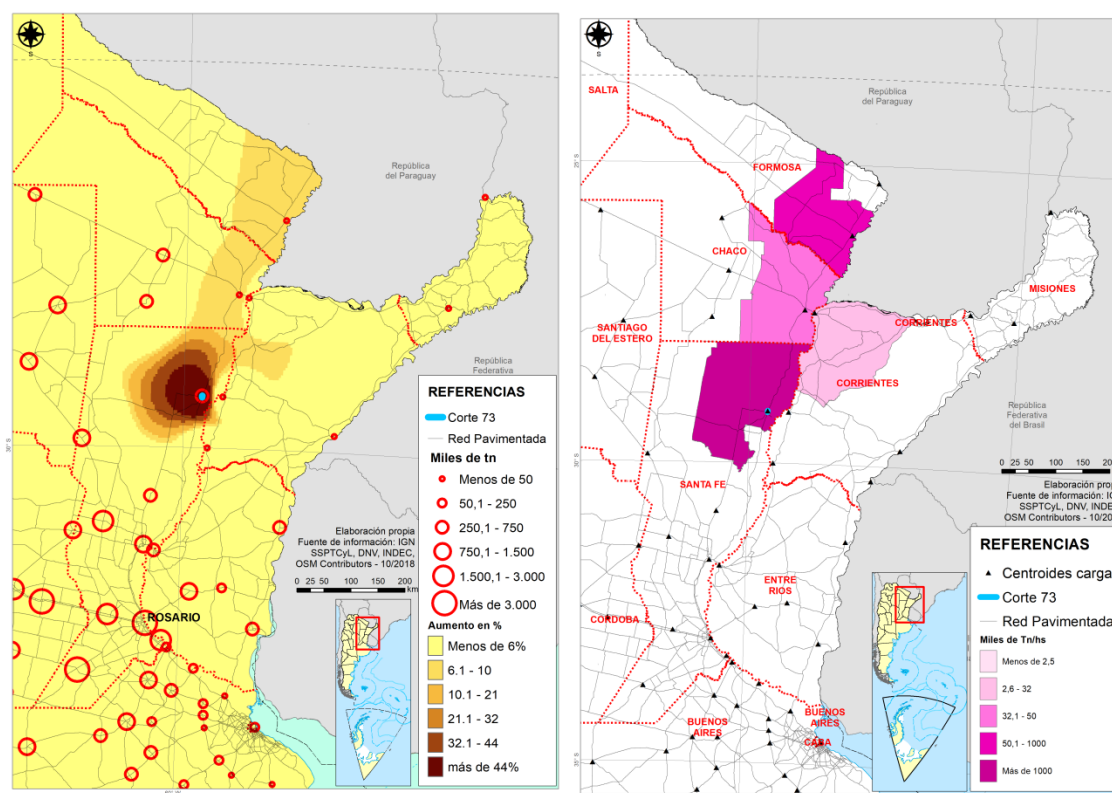
El epicentro de la afectación en horas se da más al centro de la provincia de Córdoba, en proximidades de la localidad de Villa María, con un máximo de cerca de un 10% de aumento del tiempo de viaje, bastante menos que en el caso anterior. El efecto se dispersa hacia el oeste, llegando a la región de Cuyo (provincias de Mendoza y San Juan) con valores mínimos (menos del 2%). La diferencia es mayor en la desagregación

por centroides, donde Marcos Juárez -provincia de Córdoba, en la cercanía inmediata del corte- ostenta el rango máximo: el considerable tiempo de demora se refuerza por la importante cantidad de carga afectada, al contrario de lo que ocurre en la mayor parte de las zonas de transporte al oeste del corte.

Corte 73

Por último, este corte resulta un ejemplo de interrupción en una zona urbana, en este caso en la ciudad de Reconquista, al norte de la provincia de Santa Fe. La ciudad está ubicada a la vera de la RN11, en una zona inundable próxima al río Paraná, y el tramo involucrado en el corte, con una longitud menor a 3 km de extensión, comprende los accesos hacia y desde la ciudad, por lo tanto su accesibilidad suele estar entre las más afectadas cuando se registran subidas en el río.

Mapa 33- Efectos del corte 73 en aumento del tiempo de viaje (%) y en aumento del tiempo de viaje ponderado por la cantidad de toneladas (horas x toneladas)



Fuente: Elaboración propia a partir de datos de DNV y FADEEAC

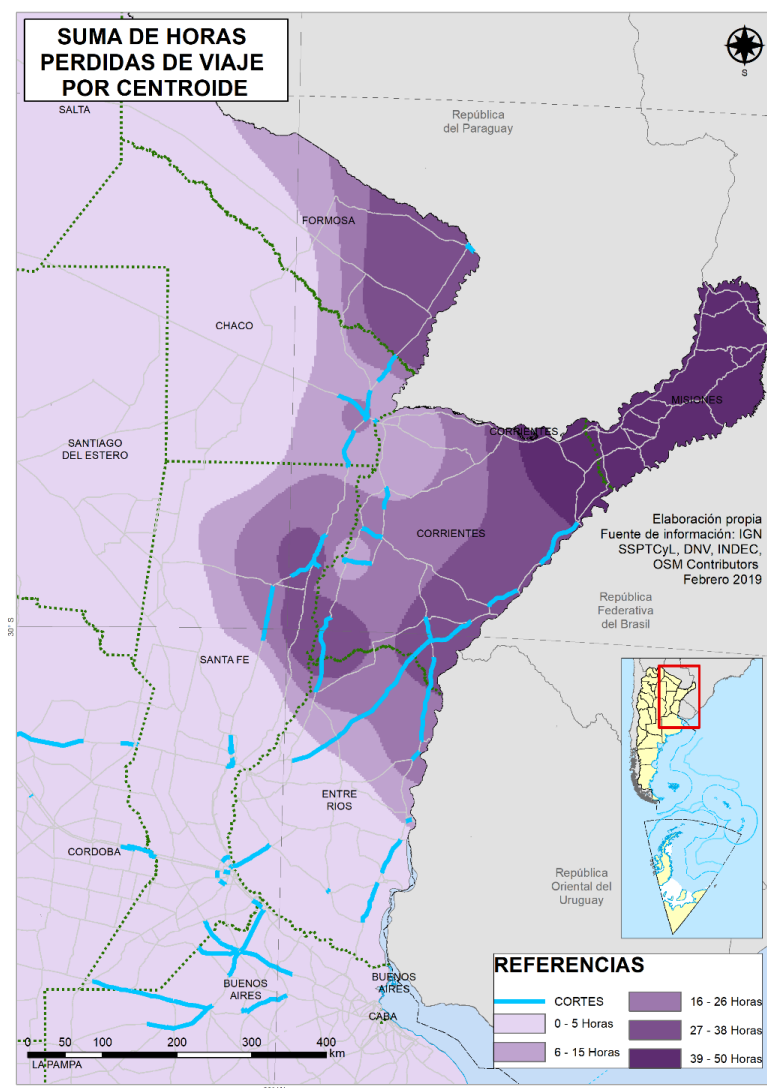
Cerca del tramo cortado la afectación provoca un aumento superior al 44% del tiempo total de los viajes, por mucha mayor longitud de los caminos alternativos. El efecto se reduce rápidamente antes del límite norte provincial, extendiéndose con valores mínimos en el litoral oeste del Paraná, sobre la zona del noreste argentino (NEA), y en una pequeña porción del centro-oeste de la provincia de Corrientes. Los valores del mapa discontinuo son generalmente bajos, ya que los volúmenes de cargas emitidas hacia el puerto de Rosario son muy discretos en todos los casos.

8.4.1.3 Suma de afectaciones

A continuación, presentamos dos mapas que representan la suma de los aumentos de tiempos de viaje (en horas) provocados por los 85 cortes. Esto no es exactamente lo que sucedería si todos los cortes ocurrieran al mismo tiempo (en ese caso se debería calcular la potenciación de unos con otros). La idea no es representar semejante intensidad -que no ocurrió en la realidad, como tampoco ocurre normalmente que se registre un único corte debido a precipitaciones en una misma zona-, sino mostrar las distintas afectaciones en un mismo mapa, lo cual permite jerarquizar los efectos en términos de las zonas de tráfico más afectadas. Es decir, dar una idea espacialmente representada de la vulnerabilidad general de la red vial que sirve a estas cargas.

El primer mapa muestra la suma de todos los tiempos en horas adicionales de viaje por centroide afectado. Como se puede observar, toda el área mapeada contiene algún tipo de afectación (la gradación más baja contempla perjuicios por 5 horas o menos). Dado que cada centroide suma los tiempos de circulación de todos los nodos que lo separan del puerto de salida, en este caso Rosario, las zonas de tráfico más alejadas son las que mayores incrementos en tiempos sufrirán por los reencaminamientos, ya que recorrerán un mayor número de áreas afectadas; los valores máximos, de hasta 50 horas de perjuicio, se ubican en la provincia de Misiones y el nordeste de la provincia de Corrientes, inmediatamente adyacente. El este de la provincia de Formosa también ostenta valores considerables, que varían entre 27 y 38 horas de demora. También se observa una particular intensidad en el límite occidental entre las provincias de Corrientes y Entre Ríos, y la zona adyacente de la provincia de Santa Fe, lo cual puede explicarse por la escasez de caminos alternativos.

Mapa 34- Suma de las afectaciones de los 85 cortes en horas de demora



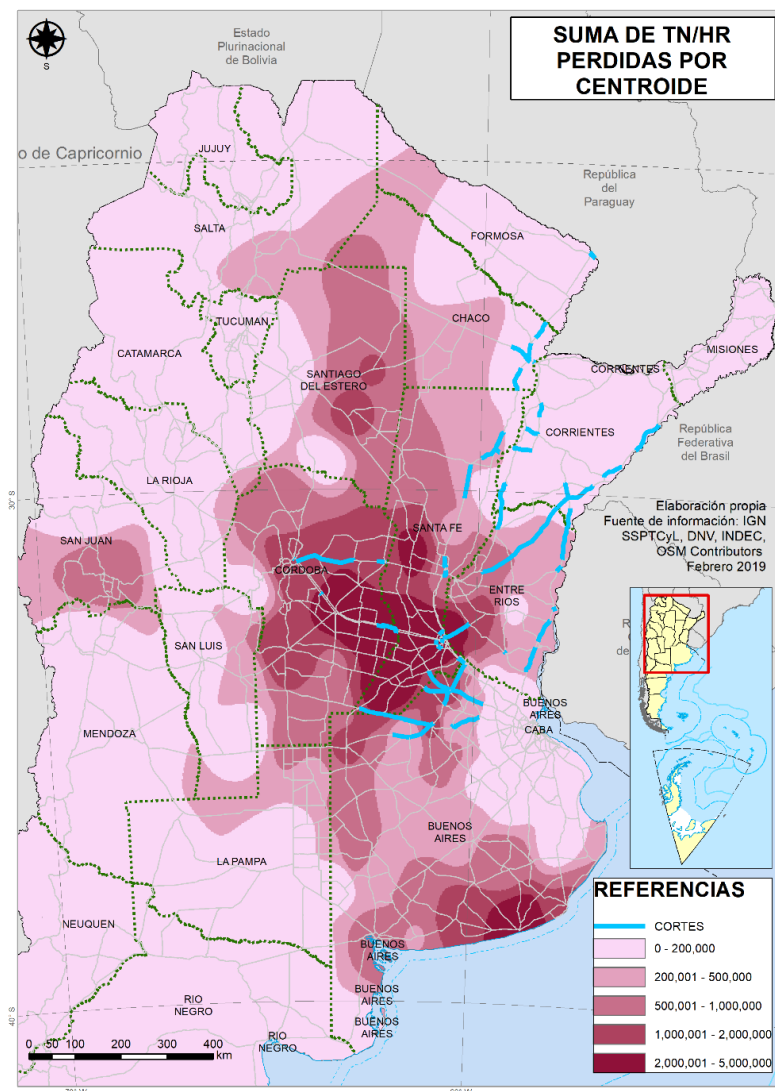
Fuente: Elaboración propia

El segundo mapa muestra la suma de los aumentos de tiempos de viaje por las toneladas transportadas (toneladas x horas de demora). Al considerar las toneladas transportadas se realzan las zonas de transporte que emiten una mayor cantidad de carga, como el área situada al oeste de Rosario y aquella localizada al oeste de Mar del Plata, que aparecen con los valores más altos, aunque sus tiempos de demora eran discretos por estar situadas cerca de los puertos exportadores de Rosario y nodo Atlántico Bonaerense, respectivamente. En cambio, las zonas de transporte del noreste, que registraban los mayores tiempos de demora, ahora presentan valores testimoniales, por su muy escasa producción.

La mayor afectación ahora se polariza sobre la Zona Núcleo (región central del país), particularmente en la zona que comprende desde los puertos del Gran Rosario (pero también a la localidad de Victoria, en la margen opuesta del río Paraná en la provincia de Entre Ríos) hasta el centro-este de la provincia de

Córdoba (Marcos Juárez). Asimismo, la zona cerealera es afectada, por lo que el mapa muestra una mayor superficie que se extiende al oeste de la provincia de Buenos Aires, afectando con intensidad la costa sur (Puerto Quequén, en el litoral atlántico sudeste de provincia de Buenos Aires). Esta situación indica la presencia de cultivos oleaginosos (soja, pero también girasol) que son procesados en el nodo portuario Rosario, ya que no se registran cortes por El Niño en esa región. Una gradación similar puede percibirse al norte de la provincia de Córdoba y el centro de la provincia de Santiago del Estero, en proximidades de la RN34. Además, se registran afectaciones menores en el área circundante, en la provincia de San Juan y el este de la provincia de Entre Ríos, indicando zonas que también envían cargas a Rosario.

Mapa 35- Suma de afectaciones de los 85 cortes (toneladas x horas de demora)



Fuente: Elaboración propia

Podemos concluir que, al considerar dos indicadores diferentes de ponderación, ambos importantes, como son el tiempo de demora y las toneladas transportadas, puede producirse un efecto paradójico, por

el cual el grado de afectación a la accesibilidad varía según cuál sea la variable preponderante. Existen cortes que obligan a realizar rodeos que afectan notablemente la duración total del viaje, pero que afectan a zonas productivas relativamente poco importantes, por lo que su gravedad se relativiza; y a la inversa, cortes fáciles de evitar por los vehículos de carga pero que involucran grandes volúmenes, por lo que la afectación puede ser mayor que la representada en la cartografía que representa el aumento del tiempo de viaje. De ahí la necesidad de utilizar diversos métodos de cálculo para determinar efectos resultantes de los cortes: suma y coeficiente de variación entre escenarios, en términos absolutos y también ponderados por las toneladas circulantes en cada tramo. Presentamos a continuación la criticidad general de cada arco interrumpido mediante el método de estimación referido.

8.4.2 Criticidad de los arcos y polarización de los efectos

En este apartado se muestran los indicadores obtenidos sobre la criticidad de los arcos (intensidad de los efectos en caso de que sean cortados) y la polarización espacial (si los efectos de esos cortes se concentran en el territorio o se extienden por buena parte del mismo). Como se indicó en el apartado de metodología, estos indicadores se muestran en tiempos de demora sin ponderar (efecto puro de la red) y ponderados por toneladas (efecto combinado de las características de la red y su uso). La tabla siguiente agrupa los cuatro indicadores para 45 de los 85 cortes analizados. El criterio para realizar esta selección ha sido el de eliminar aquellos que tenían valores más bajos de criticidad. Los arcos han sido ordenados según orden decreciente por su criticidad (suma de horas de demora x toneladas).

Tabla 36. Cortes relevantes y sus afectaciones

CÓDIGO DEL CORTE	SUMA DE LOS TIEMPOS DE DEMORA (HORAS)	SUMA DE LOS TIEMPOS DE DEMORA PONDERADOS (HORAS X TONELADAS)	COEFICIENTE DE VARIACIÓN DE LOS TIEMPOS DE DEMORA SIN PONDERAR	COEFICIENTE DE VARIACIÓN DE LOS TIEMPOS DE DEMORA PONDERADO (OBTENIDO A PARTIR DE LAS HORAS X TONELADAS)
CORTE 29	12,54	4425410	708	1357
CORTE 73	29,61	2861290	867	1851
CORTE 35	3,58	1784410	394	812
CORTE 32	1,82	985064	394	866
CORTE 11	3,32	784156	634	1455
CORTE 45	35,22	752788	472	1862
CORTE 23	19,96	713985	270	561
CORTE 24	19,96	713985	270	561
CORTE 52	0,49	340829	1344	1903
CORTE 46	4,82	313791	506	1258
CORTE 26	1,77	212993	365	1014
CORTE 81	29,42	191012	776	1901

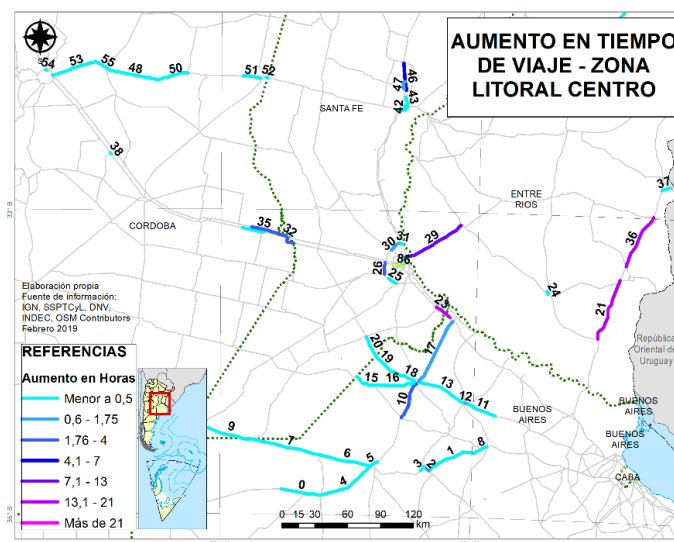
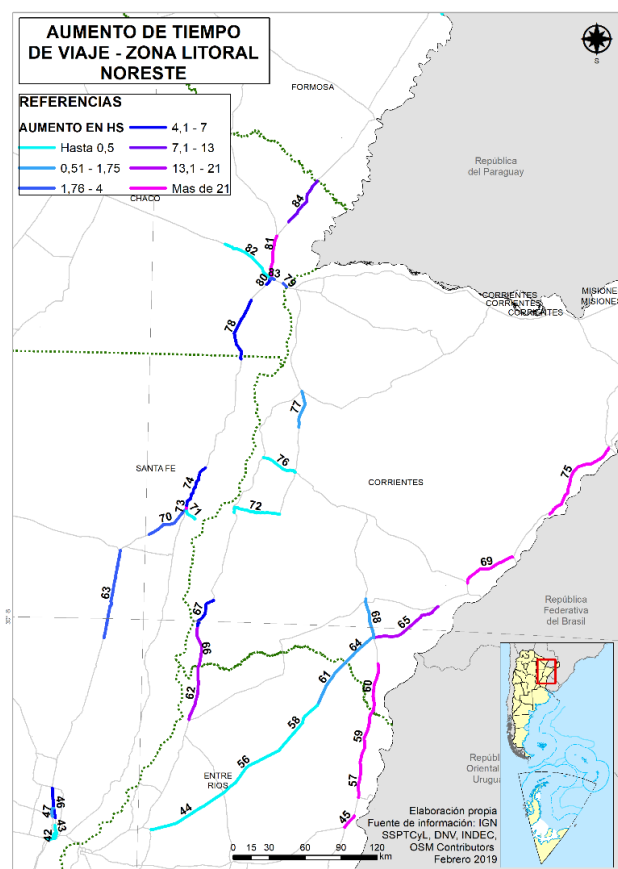
CORTE 63	3,95	152915	576	1588
CORTE 70	3,95	152915	576	1588
CORTE 13	0,52	107332	969	1293
CORTE 84	12,9	80595	771	1901
CORTE 74	6,67	77532	723	1309
CORTE 78	6,67	77532	723	1309
CORTE 80	6,67	77532	723	1309
CORTE 3	0,88	71401	872	1684
CORTE 47	1,00	62730	499	1258
CORTE 27	0,76	57563	591	961
CORTE 62	19,45	41730	883	1314
CORTE 66	19,45	41730	883	1314
CORTE 67	4,69	16429	1179	1657
CORTE 57	25,44	15404	508	1182
CORTE 59	25,44	15404	508	1182
CORTE 60	24,43	14896	584	992
CORTE 65	13,63	12118	586	1141
CORTE 69	28,18	9200	659	1272
CORTE 75	28,18	9200	659	1272
CORTE 36	20,47	6695	505	1846
CORTE 22	20,08	5704	466	1819
CORTE 79	2,65	2531	913	1886
CORTE 83	2,65	2531	913	1886
CORTE 5	0,01	2132	1344	1450
CORTE 6	0,01	2132	1344	1450
CORTE 18	0,62	485	1347	1603
CORTE 30	0,92	216	602	1185
CORTE 54	0,10	88	947	1453
CORTE 61	1,48	31	540	976
CORTE 64	1,48	31	540	976
CORTE 68	1,48	31	586	1151
CORTE 77	1,48	31	947	1903
CORTE 28	0,15	5	1903	1903

Fuente: Elaboración propia en base a datos de DNV e IGN

En los siguientes mapas identificamos la criticidad de la totalidad de los arcos interrumpidos según las cuatro columnas de la referida tabla. Dada la extensión del área y para facilitar la identificación de cada corte en la cartografía, hemos dividido el área a cartografiar en dos submapas por cada columna, representando a la izquierda el litoral noreste (entendiéndose por litoral la cuenca del río Paraná) y a la derecha el litoral centro (el litoral sur no se representa por no haber cortes particularmente significativos al sur de la provincia de Buenos Aires).

Cabe acotar que en esta serie de mapas también se representan los cortes que no figuran en la tabla por tener valores insignificantes o datos insuficientes. Los mismos son representados con la gradación más baja: sin asignación de cargas.

Mapa 36 y 37- Suma de los tiempos de demora según arco cortado (en horas). Los números situados junto a cada arco indican el código de arco

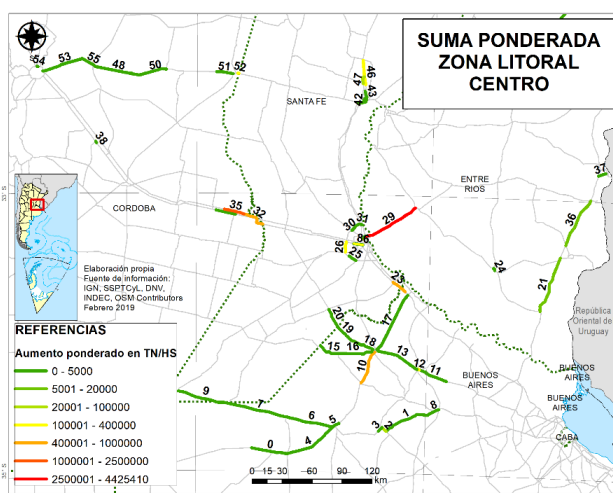
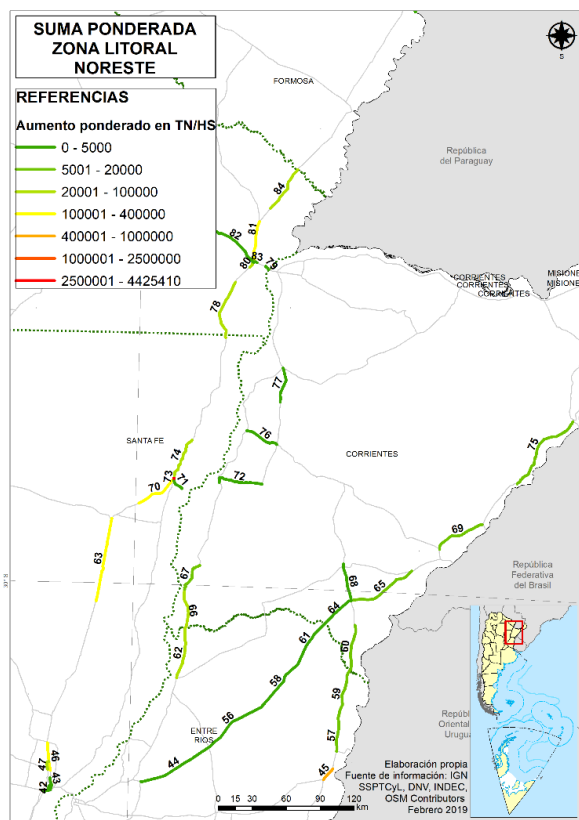


Fuente: Elaboración propia

Los cortes que representan el mayor aumento en el tiempo total del viaje, medido en horas, se encuentran en el noreste de la provincia de Entre Ríos y sudeste de la provincia de Corrientes (45-57-59-60) y el centro este de la provincia de Corrientes (65-69-75), es decir en el litoral del río Uruguay a partir de que la RN14 deja de ser autopista; en el sudeste de la provincia de Entre Ríos (21-36), donde esa ruta sí es autopista (AU14); y en la provincia de Formosa, en el tramo representado por los cortes 78-80-81-84. Asimismo, existe un tramo de corta extensión, pero máxima gradación en la RN9, en el límite entre las provincias de Buenos Aires y Santa Fe (puertos de San Nicolás y Villa Constitución; corte 23). Se trata de tramos de carreteras que se dirigen hacia el puerto de Rosario, en regiones con muy baja densidad viaria, lo que obliga a dar grandes rodeos para encaminar la carga en caso de cortes en esos tramos. En cambio, los

valores más bajos en cuanto a suma de los tiempos de demora se dan en tramos de carreteras no orientadas hacia el puerto de Rosario (por ejemplo, tramos 72 y 76) y en general en áreas donde la red viaria es mucho más densa.

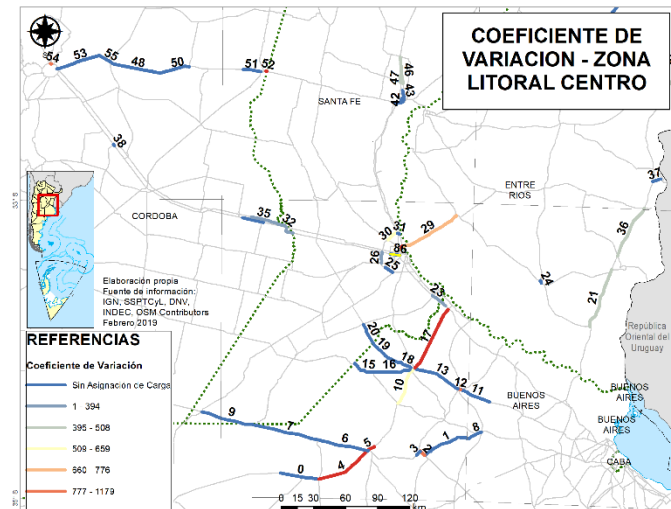
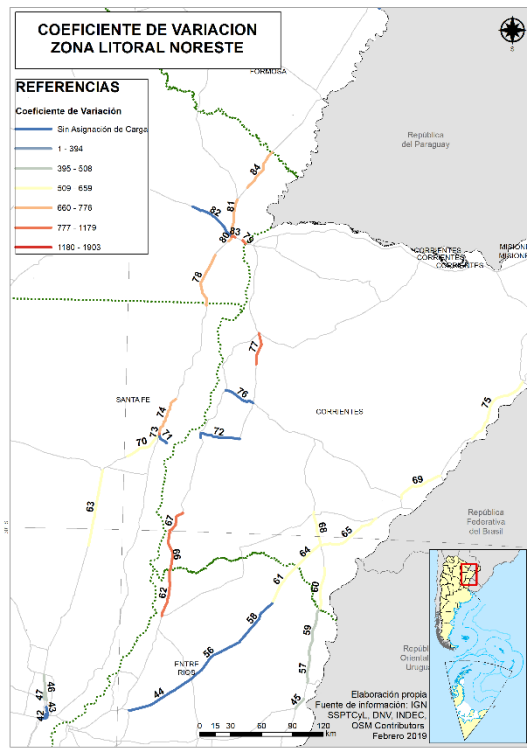
Mapa 38 y 39- Suma de los tiempos de demora ponderados según arco cortado (en horas x toneladas). Los números situados junto a cada arco indican el código de arco



Fuente: Elaboración propia

En las figuras 48 y 49 las horas adicionales de los viajes se han ponderado por las toneladas transportadas, lo cual cambia significativamente el escenario de las afectaciones. Los cortes que la suma aritmética ubicaba en la gradación más alta ahora reflejan una afectación de media a baja, debido a la escasa cantidad de cargas que circulan por ellos. El valor más alto es el del corte 29, que corresponde al puente Rosario-Victoria uniendo las provincias de Santa Fe y Entre Ríos. El volumen de tráfico pasante por el puente es alto, y la zona del Delta del río Paraná que atraviesa presenta un alto grado de inaccesibilidad, lo cual dificulta los encaminamientos alternativos; la interrupción del tramo causa graves problemas al transporte de cargas. También son relevantes los cortes 32-35, en la RN9, en las proximidades del límite entre las provincias de Córdoba y Santa Fe, que canaliza gran parte de las cargas que acceden al puerto de Rosario desde el oeste y el noroeste.

Mapa 40 y 41- Coeficiente de variación de los tiempos de demora por arco

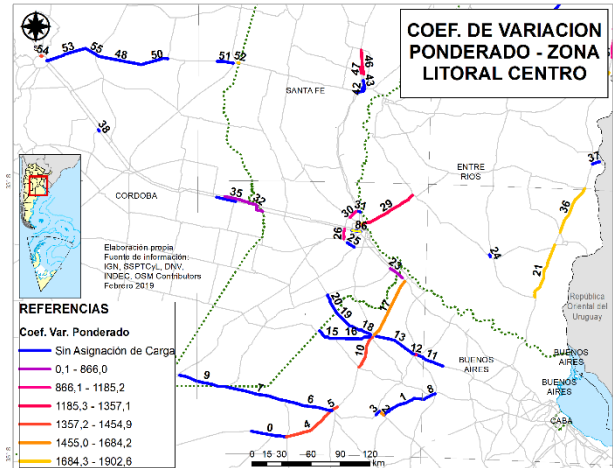
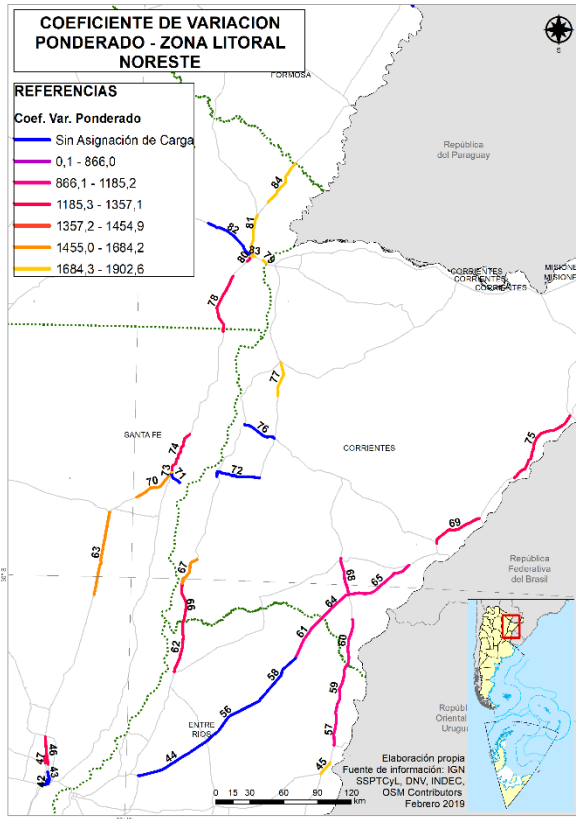


Fuente: Elaboración propia

El coeficiente de variación de los tiempos de demora representa la polarización de los efectos del corte de cada uno de los tramos. En general ese valor es más alto a medida que nos alejamos de Rosario, ya que entonces la superficie afectada por el corte se reduce. Ese efecto puede observarse claramente en la carretera que va desde el norte de Rosario hacia el extremo nordeste del país.

Los dos tramos de mayor valor se encuentran en el norte de la provincia de Buenos Aires e involucran a la RN188: son el que conduce de Pergamino al puerto de San Nicolás (corte 17), y el que conecta la localidad de Lincoln con Roca, pasando por Junín (cortes 4-5). Con variación intermedia se registran los ya mencionados cortes 29 (puente Rosario-Victoria) y 78-81-84 (este de la provincia de Chaco); a los que se agregan un tramo de la RN11 que atraviesa el este de la provincia de Santa Fe (cortes 73-74), incluyendo uno más al norte cercano a la provincia de Corrientes (corte 77), y dos tramos que atraviesan el límite de las provincias de Entre Ríos y Corrientes, tanto sobre el río Paraná (cortes 62-66-67) como sobre el río Uruguay (61-64-68). En general los tramos con valores más altos se corresponden con tramos de carreteras transversales (no orientadas hacia Rosario), que sólo son utilizadas localmente por uno o dos centroides hasta conectar con una vía de acceso a Rosario.

Mapa 42 y 43- Representación del coeficiente de variación ponderado por arco



Fuente: Elaboración propia

Las magnitudes cambian una vez más al ponderar el coeficiente de variación por las toneladas transportadas a través de estos arcos. Cortes de magnitud intermedia en el mapa anterior pasan a ostentar el máximo valor (los de la provincia de Chaco, centro-oeste de la provincia de Corrientes), y se agregan en esta gradación los cortes del este de la provincia de Entre Ríos (21-36-45), los cuales en las representaciones anteriores presentaban magnitudes bajas. Ello significaría que los centroides que sufren un mayor incremento de tiempo de viaje como consecuencia del corte son también los que más carga emiten, lo que incrementa las desigualdades entre centroides con respecto al cálculo no ponderado.

8.4.4 Escenarios historizados

En este punto se hace una historización de escenarios focalizado en la provincia de Santa Fe, una de las más afectadas en general. Cabe acotar que los cortes utilizados son reales, su historización ha sido generada con el objetivo de analizar los efectos de los cortes en el espacio identificado con una duración acotada (una semana), considerando el límite temporal seleccionado como una muestra ajustada en relación con los impactos producidos por los cortes en el territorio analizado. En general la información

sobre la duración de un corte por inundación es incompleta, ya que la mayoría tiene lugar en zonas rurales, algunas muy poco transitadas; por lo que resulta difícil establecer exactamente cuándo comienza y cuándo termina un corte, dado que la interrupción es contabilizada, en el mejor de los casos, a partir del primer aviso a Vialidad cuando un vehículo no pudo atravesar ese tramo. Fue seleccionada la provincia de Santa Fe dado el intenso tráfico de camiones que la atraviesa (sobre todo en su zona sur) y la proximidad de los principales puertos de graneles del país, lo cual constituye un horizonte de verosimilitud, reforzado con los datos consignados. Las zonas transitadas cuentan con datos más fidedignos, recogidos de fuentes oficiales como la Dirección Nacional de Vialidad (DNV) y la federación de transportistas de cargas por camión (FADEEAC), así como de fuentes periodísticas locales. Este tipo de análisis sería muy difícil de realizar en la totalidad de la red por las dificultades mencionadas en la recopilación de datos, al menos en Argentina.

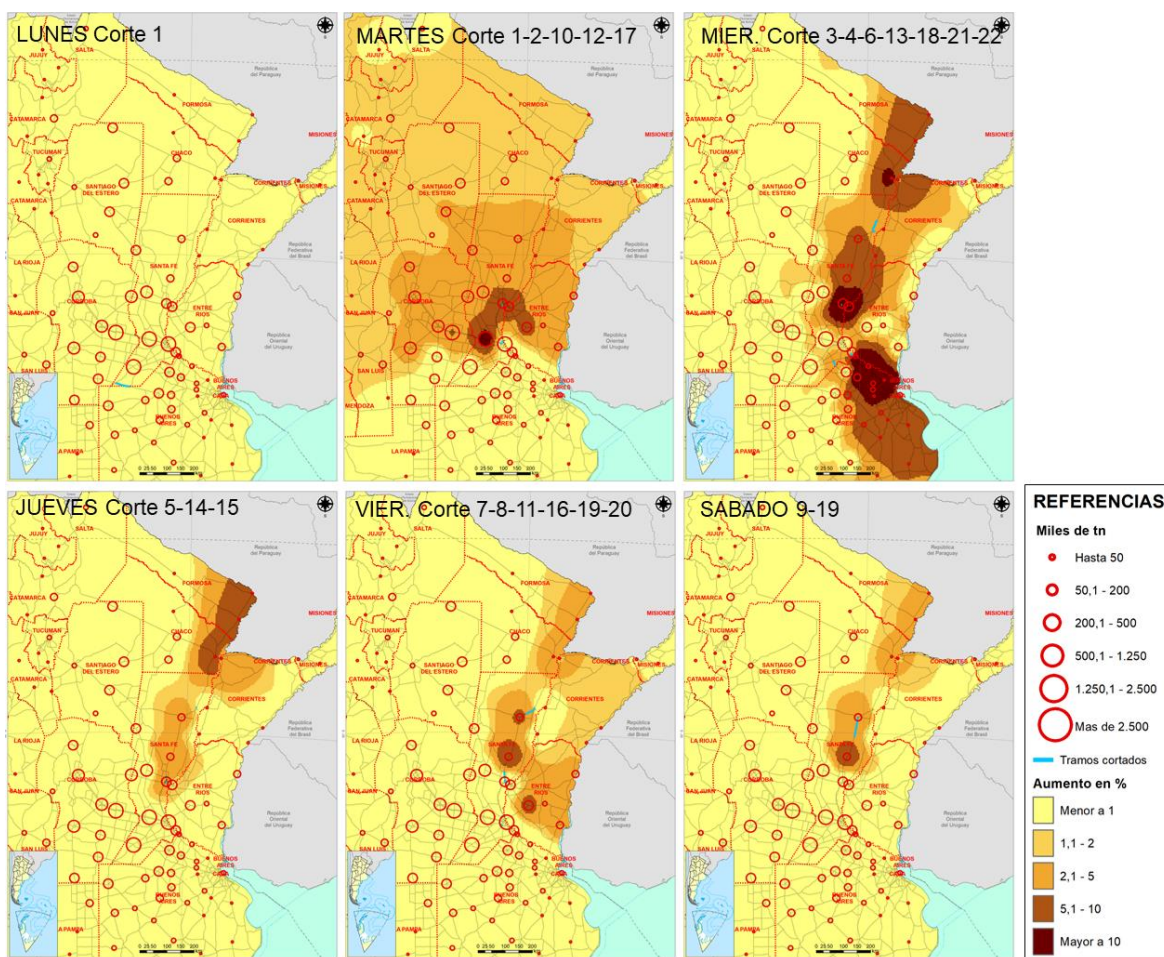
Tabla 37. Distribución de los cortes en la provincia de Santa Fe a lo largo de una semana, y sumatoria de las horas adicionales necesarias para los encaminamientos entre los 123 centroides y los 3 puertos de destino

CORTE	LUN	MAR	MIE	JUE	VIE	SAB
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						
11						
12						
13						
14						
15						
16						
17						
18						
19						
20						
21						
22						
TOTAL HORAS ADICIONALES	0	15.32	34.6	8.56	7.36	4.62
TOTAL TN/HS ADICIONALES	0	4792053	2202812	380026	649414	317747

Fuente: Elaboración propia en base a datos de DNV y FADEEAC

El análisis realizado en la provincia de Santa Fe contempla diversos cortes, en parte simultáneos, ocurridos a lo largo de una semana. El primer día (lunes) hay un solo corte; el segundo suma otros cuatro; en el tercero, hay un total de siete cortes diferentes a los anteriores; en el cuarto, sólo tres cortes; el quinto, seis; y el sexto, se mantiene uno solo de esos cortes, sumándose otro para dar un total de dos cortes. Debido a la presencia de más de un corte en los mapas, los efectos pueden ser discontinuos. Además, las áreas más alejadas de un puerto pueden sumar intensidad por el hecho de ser afectadas por más de un tramo cortado.

Mapa 44- Historización de los cortes a lo largo de una semana en la provincia de Santa Fe



Fuente: Elaboración propia a partir de datos de DNV y FADEEAC

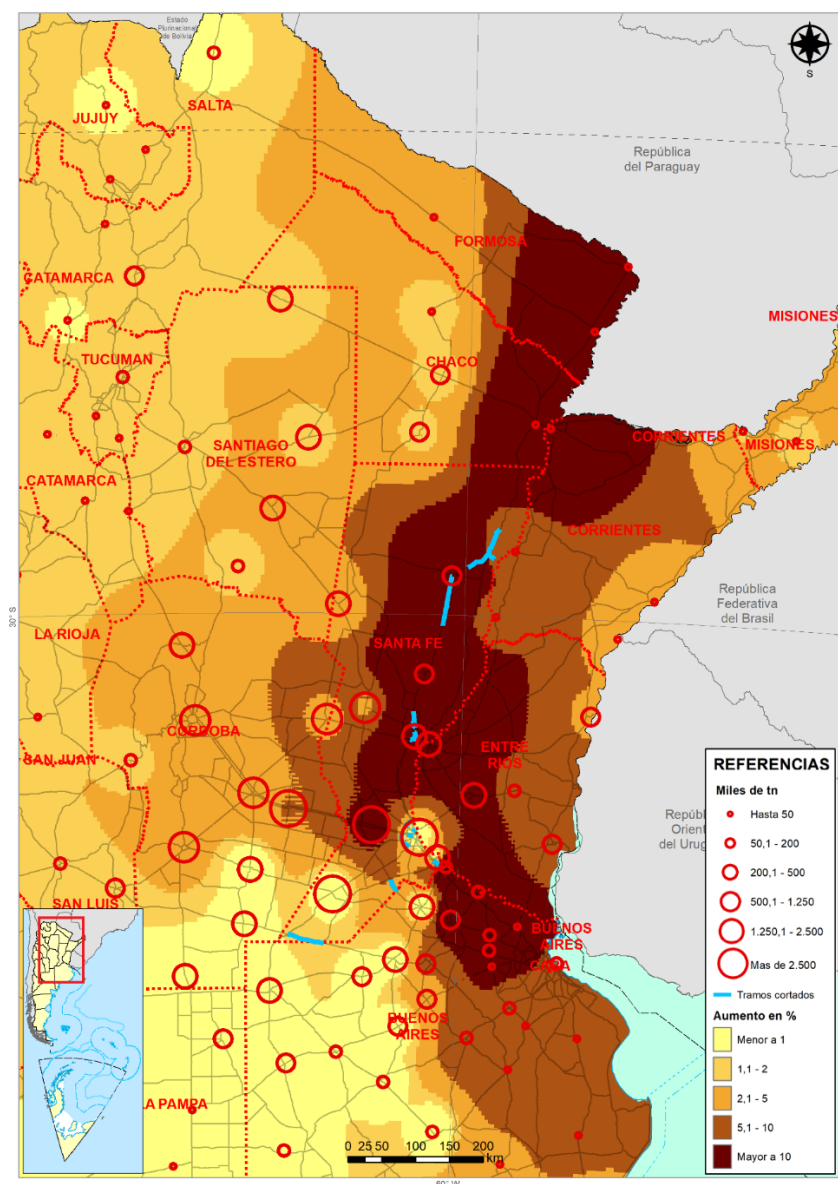
El lunes la afectación es nula, debido a que el tramo cortado es transversal a las vías de acceso al puerto de Rosario y por lo tanto no es utilizada para el acceso a dicho puerto. El sábado presenta un escenario de afectación mínima, con la mayor intensidad en el centro-este de la provincia de Santa Fe, pasando el tramo cortado y en dirección a Rosario, pero se trata de zonas de producción menor comparadas con el

sur de la provincia. Puede advertirse discontinuidad entre esta afectación y la detectada en el este de las provincias de Chaco y Formosa (en proximidades de la ciudad de Resistencia), localizada al norte.

Otras tres jornadas presentan una afectación intermedia: el martes y viernes, por la cantidad de cortes, y el jueves debido al incremento horario en el norte (provincias de Chaco y Formosa). En el caso del martes, se da una gran dispersión de los efectos, que alcanzan incluso al noroeste argentino (NOA) y el centro-oeste del país, dado el carácter radial de las rutas cortadas con relación al Gran Rosario, si bien la zona de mayor intensidad (demora equivalente a más de un 10% del tiempo total del viaje) es relativamente reducida y coincide con la cercanía a esos puertos. Es posible observar que un centroide de gran producción al sur de la provincia de Santa Fe, así como otros al sur de la provincia de Córdoba y al norte de la provincia de Buenos Aires, no se ven afectados. El viernes, en comparación al sábado, se agrega un corte al sur del área afectada por el corte del norte de la provincia de Santa Fe; su afectación alcanza la provincia de Entre Ríos, con un pico sobre uno de los principales centroides al sudoeste de dicha provincia.

El miércoles es el día más intenso. Se registra la máxima cantidad de cortes (siete) generando un área de afectación intensa en el norte de la provincia de Buenos Aires, extendiéndose incluso al centro-este de la misma (dos de los cortes afectan el límite entre las provincias de Santa Fe y Buenos Aires en las cercanías del puerto de San Nicolás); mientras que el este de las provincias de Chaco y Formosa asimismo presenta una afectación superior, que continúa al día siguiente. En este caso la dispersión es mucho menor que la del día anterior martes, concentrándose la afectación a ambos lados del río Paraná (los centroides del sudoeste de Entre Ríos comprometidos el día viernes no presentan una afectación importante).

Mapa 45- Historización de los cortes a lo largo de una semana en la provincia de Santa Fe.
Total semana



Fuente: Elaboración propia a partir de datos de DNV y FADEEAC

Este perfil de afectación más concentrada en el eje del río Paraná es el que predomina en el conjunto de la semana, donde puede advertirse una continuidad entre los tramos afectados en diversos días en el nordeste y centro de la provincia de Santa Fe.

En líneas generales, podemos establecer una relación entre la dispersión de los efectos y la posición de las rutas cortadas; si bien la afectación mayor se da sobre el eje del río Paraná y se da una gran variación

de los efectos de un día a otro, dada la poca duración de los cortes, que en algunos casos se extienden por un lapso menor a una jornada.

Estos cortes provocan un total semanal de 70,46 horas adicionales de viaje a las cargas que se dirijan por los encaminamientos afectados. Para calcular el impacto total de la semana en toneladas/horas, partimos del total anual (8.342.052.278) y lo dividimos por las 52 semanas del año, arribando a un parcial semanal de 160.424 tn/hr. Prácticamente el total de estas toneladas afectadas se dirige a los puertos del Gran Rosario, siendo insignificantes las cargas afectadas que se dirijan a los otros dos puertos estudiados (razón por la que las habíamos eliminado de la cartografía por cortes individuales). No obstante, es necesario aclarar que la división por 52 semanas es sólo una aproximación, dado que la actividad tiene un ritmo estacional, además de depender de los vaivenes de los precios internacionales (teniendo productores y exportadores la opción de los acopios y el silo bolsa para aguardar el momento más propicio para concretar la venta de los productos). Es decir, esta cifra parcial semanal puede variar considerablemente según se trate de una semana de cosecha o una en la que los campos están sin actividad, así como del acopio existente (los cortes elegidos sí corresponden a una semana de cosecha, para mostrar el momento de mayor afectación potencial). Como se explicó, los valores aportados por la matriz de orígenes y destinos utilizada representan totales anuales.

9. EVALUACIÓN DE ESCENARIOS

En este capítulo utilizamos la proyección de los datos de producción agrícola desarrollados en el capítulo 4, con un horizonte 2020, para luego analizar la demanda adicional del previsible aumento de las cargas transportadas sobre la red vial estudiada. Considerando en primer término un escenario de aumento de la producción con la infraestructura existente (escenario *do nothing*), y luego dos escenarios con nuevas intervenciones en infraestructura, actualmente parcialmente ejecutadas o en proyecto (la AU 34 y el Circunvalar de la ciudad de Rosario), analizando el impacto de las mejoras sobre la red en esas vías específicas.

Para la proyección de la producción agrícola a 2020 nos basamos en particular -si bien no únicamente- en los estudios de Producir Conservando, una fundación creada por algunos de los principales productores del sector agropecuario (exportadores, semilleras, agroquímicas y financieras) que desde 2002 se ocupa de trazar escenarios a partir del exponencial crecimiento de la producción agropecuaria en los años '90, con un grado de precisión sensiblemente alto frente a otros estudios. Gustavo Oliverio y Gustavo López, responsables del análisis, manifiestan durante las últimas dos décadas la preocupación del sector productivo por el atraso en la infraestructura. Se basan en datos oficiales (Ministerio de Agroindustria, Ministerio de Transporte, como así también en fuentes privadas como cámaras y empresas); en los anuarios estadísticos publicados por el exportador agropecuario J.J. Hinrichsen, y trabajos estadísticos de producción propia (ver López, 2005 y 2012; Oliverio y López, 2005 y 2010), así como los del Plan Estratégico Agroalimentario (PEA) del Ministerio de Agroindustria, entre otras fuentes.

En la determinación de los escenarios con nueva infraestructura, nos basamos en información publicada por organismos oficiales -principalmente el Ministerio de Transporte- y artículos especializados. Donde faltaron datos precisos por tratarse de obras aún en proyecto, asumimos la presunción de los datos faltantes a partir del criterio general en el diseño de las obras, con un margen de duda razonable, toda vez que se trata de un escenario potencial.

9.1 Escenario productivo y tendencias hacia 2020

Para realizar la referida proyección de los volúmenes de producción de los principales complejos exportadores al año 2020 nos basamos en las estimaciones de la Fundación Producir Conservando (Oliverio y López, 2010), que parten de datos registrados en 2008. Más allá de la comprobación fáctica de la estimación en el tiempo transcurrido desde entonces (esta fuente ha probado ser la más confiable en opinión de todos los actores involucrados), consideramos pertinente partir de cifras del 2008, dado que ese ciclo representa la tendencia creciente de la producción agropecuaria argentina en un contexto no conflictivo desde el punto de vista económico y social del país: la cosecha gruesa se realiza entre marzo y junio, por lo que no fue significativamente afectada por la crisis financiera internacional de ese año, que

aún no había impactado plenamente en la evolución de las exportaciones. Es, por tanto, expresión de una economía en un ciclo expansivo, ritmo que un país con disponibilidad de recursos naturales agropecuarios retoma en forma dinámica una vez superada una crisis coyuntural. Para los orígenes y destinos de las cargas en 2008, base de su estimación 2020 del punto inmediato siguiente, tomamos como referencia el estudio realizado por la Universidad Nacional de La Plata (UNLP, 2015), que parte de estas mismas cifras. Por otro lado, 2014 -el año tomado en cuenta para la matriz de orígenes y destinos utilizada (Ministerio de Transporte, 2017)- es el exacto punto medio entre 2008 y 2020, lo que simplifica las estimaciones necesarias para compatibilizar estos límites temporales.

En la tabla 38, pueden observarse las tasas de crecimiento proyectadas por los principales complejos exportadores para el período 2008-2020. Se espera que el complejo minero sea el de mayor crecimiento, con una tasa acumulada de 172% durante todo el período considerado. En los valores indicados hacia el año 2020 se destacan por su crecimiento el complejo automotriz con 148%, el hortícola con 109% y el oleaginoso con 119%. Los complejos frutícola, cerealero y siderúrgico muestran crecimientos moderados de entre 40 y 50%, en tanto que se espera una contracción de casi 40% en el complejo petrolero-petroquímico. A partir de estas proyecciones se definió el escenario al año 2020. Se presentan todos los complejos para dar una idea de la importancia de los utilizados para nuestro estudio (cerealero y oleaginoso).

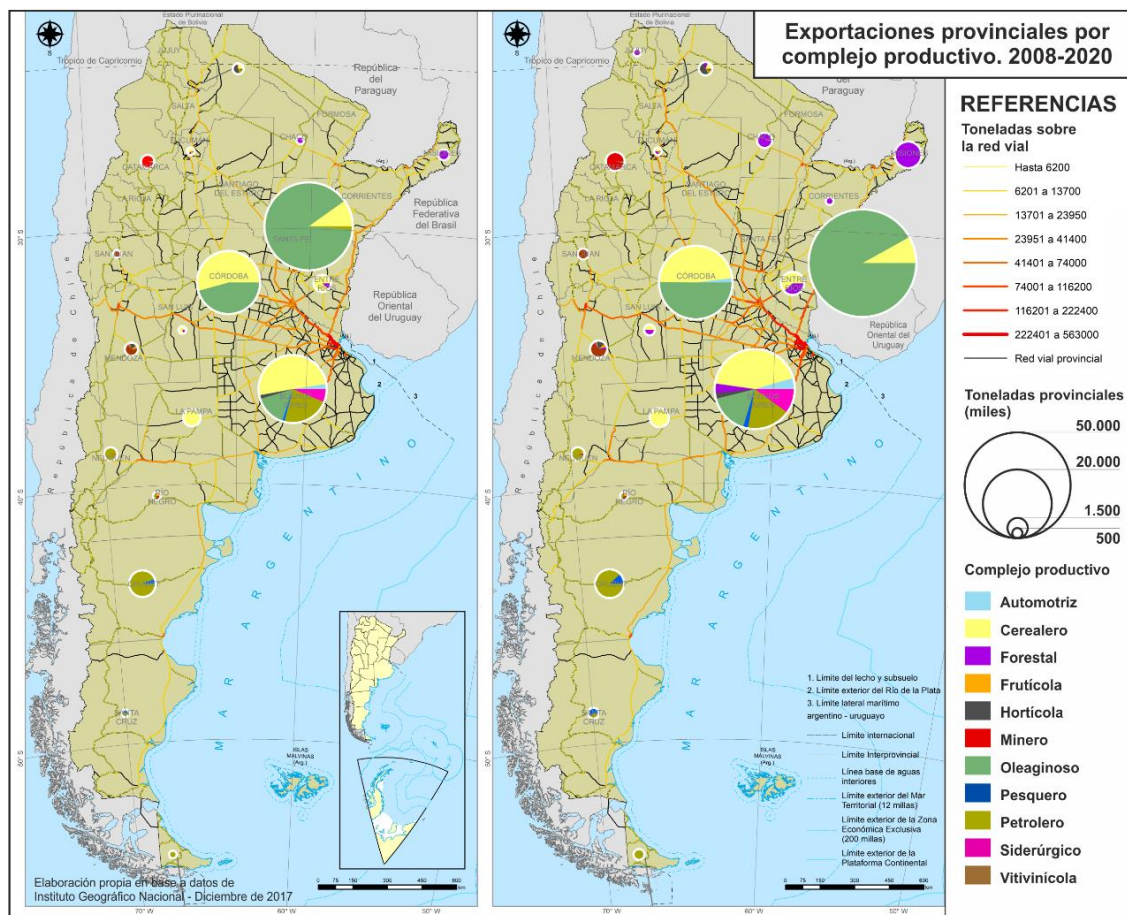
Tabla 38. Tasas de crecimiento de volúmenes proyectadas al año 2020, por complejo exportador

Complejos Analizados	Variación Porcentual 2008 - 2020
Oleaginoso	119%
Cerealero	40%
Uva y vitivinicultura	29%
Automotriz	148%
Siderúrgico	47%
Frutícola	51%
Forestal	1%
Hortícola	109%
Minero	172%
Pesquero	4%
Petrolero - petroquímico	-38%

Fuente: Elaboración propia en base a Oliverio y López (2010)

Como es posible observar en el siguiente mapa, los complejos oleaginoso y cerealero continúan siendo los preponderantes en el escenario proyectado, concentrándose en las provincias de la pampa húmeda o región central argentina.

Mapa 46- Exportaciones provinciales por complejo productivo, 2008-2020



Fuente: Elaboración propia en base a UNLP (2015) y Oliverio y López (2010)

Continuando la tendencia actual, el complejo cerealero es más preponderante en la provincia de Buenos Aires, mientras que el oleaginoso es el principal en la provincia de Santa Fe debido a la cercanía del polo de *crushing* de los puertos del Gran Rosario; en la provincia de Córdoba, este complejo muestra un ligero crecimiento hasta equiparar la producción cerealera.

9.2 Escenario “do nothing”

9.2.1 Incremento de los volúmenes exportados en el escenario proyectado

El estudio de la UNLP (2015) identificaba 41 pares de origen y destino con tráficos superiores a las 100 mil toneladas, estimación hecha en base a cifras de 2008 con desagregación provincial. Partiendo de allí y con la aplicación de las tasas de crecimiento para definir el escenario futuro, no se modifican significativamente los 10 vínculos más importantes conformados por provincias de origen y nodos portuarios de destino, que tienden a concentrar los mayores volúmenes. En el escenario proyectado a 2020 la cantidad de pares OD con la dimensión estipulada llega a 50; a pesar de este aumento en la cantidad general, y pese a haber adoptado tasas de crecimiento diferenciales según cada complejo productivo, los 10 primeros vínculos se mantienen relativamente similares a la situación inicial, y su contribución al volumen total se incrementa del 89% a 93% en el escenario proyectado.

Tal como lo muestra la tabla 39, los vínculos desde las provincias de Santa Fe y Córdoba hacia el puerto de Rosario mantienen el primer y segundo lugar respectivamente, y en el escenario futuro el vínculo provincia de Buenos Aires - puerto de Rosario desplaza al provincia de Buenos Aires - Nodo Portuario Atlántico Bonaerense en el tercer lugar en términos de volumen. Estos tres primeros vínculos explican el 71% del volumen en el escenario proyectado, versus el 63% correspondiente a los datos del escenario 2008. Los vínculos provincia de Santa Fe - Nodo AMBA y Provincia de Catamarca - Nodo Paraná Medio escalan dos posiciones en el escenario proyectado 2020, reflejando el crecimiento esperado en los complejos automotriz y minero respectivamente. Con excepción del vínculo Provincia de Chubut - Nodo Portuario Atlántico Sur, no es sino hasta la posición 18 que surge un nodo de portuario fuera de la región pampeana.

Al no existir cambios significativos en la participación relativa de los vínculos más importantes, la demanda sobre la infraestructura de los nodos portuarios y corredores viales ya exigidos en el escenario inicial 2008 (UNLP, 2015) se reforzará en el futuro, al registrarse mayores volúmenes de carga. La participación del Nodo Portuario Rosario en los 10 primeros vínculos pasa de 72% a 79% en el escenario proyectado 2020, lo cual implica un aumento muy importante en los volúmenes movilizados. Los nodos Atlántico Bonaerense y del AMBA se mantienen con participaciones estables de 15% y 8% respectivamente.

Tabla 39. Proyección de crecimiento 2020 pares origen - destino con tráficos mayores a 100 mil toneladas anuales (en miles de toneladas)

Pares de Origen y Destino Provincia de Origen - Nodo Portuario de Destino	Miles de Toneladas	Pares de Origen y Destino Provincia de Origen - Nodo Portuario de Destino	Miles de Toneladas
1. Santa Fe - Rosario/Paraná Medio	60.601	26. Salta - NOA	317
2. Córdoba - Rosario/Paraná Medio	26.225	27. Mendoza - Andes Centrales	303
3. Buenos Aires - Rosario/Paraná Medio	11.063	28. Salta - Paraná Superior	287
4. Buenos Aires - Atlántico Bonaerense	11.004	29. Córdoba - Paraná Inferior	285
5. Buenos Aires - AMBA	5.945	30. Misiones - Paraná Superior	273
6. Santa Fe - Atlántico Bonaerense	4.221	31. San Juan - AMBA	269
7. La Pampa - Atlántico Bonaerense	1.842	32. Córdoba - Río Uruguay	264
8. Chubut - Atlántico Sur	1.789	33. Misiones - AMBA	245
9. Santa Fe - AMBA	1.729	34. Mendoza - Paraná Superior	241
10. Catamarca - Rosario/Paraná Medio	1.709	35. Tucumán - Rosario/Paraná Medio	237
11. Buenos Aires - Paraná Inferior	1.614	36. San Luis - Paraná Inferior	212
12. Entre Ríos - Rosario/Paraná Medio	1.425	37. Santa Cruz - Atlántico Sur	197
13. Córdoba - Atlántico Bonaerense	1.189	38. Tierra del Fuego - Atlántico Sur	195
14. Santa Fe - Paraná Inferior	997	39. Santa Fe - Paraná Superior	176
15. Buenos Aires - Río Uruguay	898	40. Santa Fe - Andes Centrales	153
16. Córdoba - AMBA	787	41. Entre Ríos - Río Uruguay	145
17. Buenos Aires - Paraná Superior	554	42. Tucumán - Paraná Inferior	138
18. Córdoba - Andes Centrales	509	43. Córdoba - NOA	136
19. Santa Fe - Río Uruguay	502	44. Río Negro - Andes Centrales	129
20. Salta - AMBA	493	45. Buenos Aires - NOA	128
21. Mendoza - AMBA	473	46. Córdoba - Paraná Inferior	127
22. Río Negro - Atlántico Sur	471	47. Río Negro - AMBA	123
23. Buenos Aires - Andes Centrales	450	48. Santa Fe - NOA	118
24. Neuquén - Andes Centrales	392	49. Chaco - AMBA	109
25. Tucumán - AMBA	365	50. San Juan - Andes Centrales	100
Total			137.246

Fuente: Elaboración propia en base a UNLP (2015) y Oliverio y López (2010)

9.2.2 Transporte de cargas y crecimiento proyectado de los volúmenes

Tanto en términos absolutos como relativos, el Nodo Rosario – Paraná Medio enfrentará un crecimiento significativo en los volúmenes recibidos, generando impactos muy fuertes sobre la infraestructura. Como muestra la tabla 40, durante 2008 se exportaron 52 millones de toneladas a través del este nodo; volumen que se duplicará en el año 2020 superando los 100 millones de toneladas. La participación del Nodo Rosario – Paraná Medio continúa siendo muy superior a la del resto. En cuanto a los orígenes de la carga

hacia este nodo, se reafirma el predominio de la provincia de Santa Fe, que pasa de contribuir del 56% al 61% en el volumen de despachos. La provincia de Córdoba le sigue en importancia con 26%, y la provincia de Buenos Aires con 11%. La composición de estas cargas en cuanto a los complejos se mantiene asimismo estable respecto del escenario 2008, con el complejo exportador oleaginoso (mayoritariamente soja y derivados) explicando el 74% del volumen y el complejo exportador cerealero (mayoritariamente trigo y maíz) el 24%.

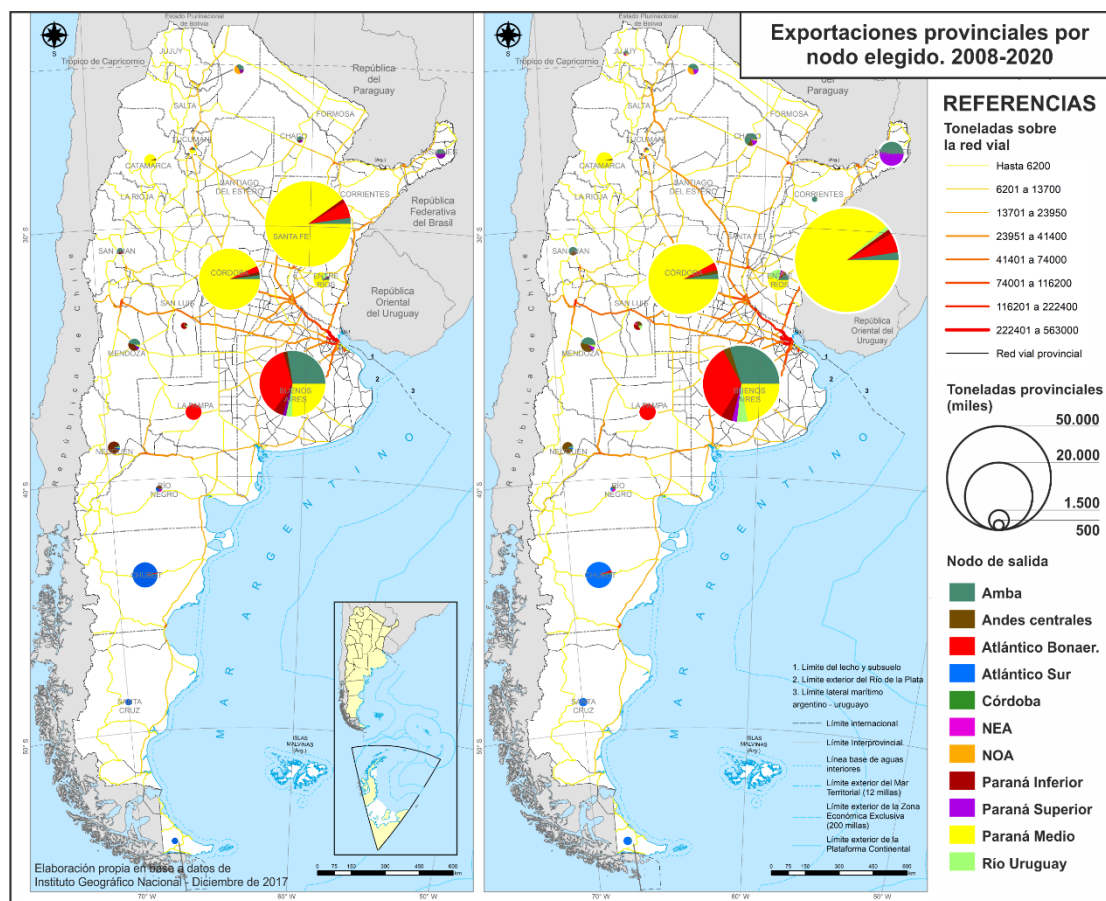
Tabla 40. Impacto del crecimiento de los volúmenes a 2020 sobre los principales nodos de salida

Nodo Portuario	2008		2020		Variación Volumen 2008-2020
	Millones de ton	Part. %	Millones de ton	Part. %	
Área Metropolitana de Buenos Aires AMBA	8.886	10,6%	10.290	7,0%	16%
Andes Centrales	1.858	2,2%	2.142	1,5%	15%
Atlántico Bonaerense	11.312	13,4%	20.350	13,8%	80%
Atlántico Sur	4.035	4,8%	4.040	2,7%	0%
NEA	214	0,3%	306	0,2%	43%
NOA	580	0,7%	785	0,5%	35%
Paraná Inferior	2.067	2,5%	3.626	2,5%	75%
Paraná Superior	1.230	1,5%	1.937	1,3%	58%
Rio Uruguay	1.287	1,5%	2.172	1,5%	69%
Rosario / Paraná Medio	52.662	62,6%	101.478	69,0%	93%
Total	84.130	100,0%	147.127	100,0%	74,9%

Fuente: Elaboración propia en base a UNLP (2015) y Oliverio y López (2010)

Por último, siempre en la proyección de todos los complejos vinculados con todos los nodos, presentamos la cartografía de las exportaciones de cada provincia según el nodo elegido como gate de salida. Puede observarse que el nodo Paraná Medio (Rosario) es el preponderante y la provincia de Buenos Aires, la más diversificada.

Mapa 47- Exportaciones provinciales por nodo elegido, 2008-2020



Fuente: Elaboración propia en base a UNLP (2015) y Oliverio y López (2010)

El crecimiento del complejo oleaginoso (soja y derivados) en el escenario proyectado implica impactos en infraestructura y servicios ya exigidos en el escenario 2008, y torna imprescindible el logro de una mayor participación del ferrocarril en estas cargas. La duplicación del volumen de carga impulsado por tráficos de cereales y oleaginosas refuerza la demanda sobre la infraestructura y los servicios de transporte vinculados a los corredores de carga que facilitan la accesibilidad de las provincias de Santa Fe, Córdoba y Buenos Aires con las terminales portuarias del nodo portuario Rosario. Los niveles de congestión que los aumentos de esta magnitud podrían producir en las carreteras tornan imprescindible la rehabilitación del ferrocarril y la ampliación o el desarrollo de nueva infraestructura vial.

Aun logrando una mayor participación del ferrocarril en las cargas, surgen dudas sobre la sustentabilidad del esquema logístico actual, fuertemente centrado en el litoral fluvial del Río Paraná. Múltiples puntos clave del sistema logístico experimentarían altos niveles de congestión aun aumentando la oferta de infraestructura de transporte terrestre: los accesos viales a los puertos podrán transformarse en entornos altamente congestionados y la navegación fluvial podría experimentar dificultades a la accesibilidad

náutica debido a la posible falta de capacidad de la vía troncal navegable. A ello se añade la vulnerabilidad ante posibles incidencias en la vía troncal navegable del Río Paraná o cambios en el régimen hidrológico.

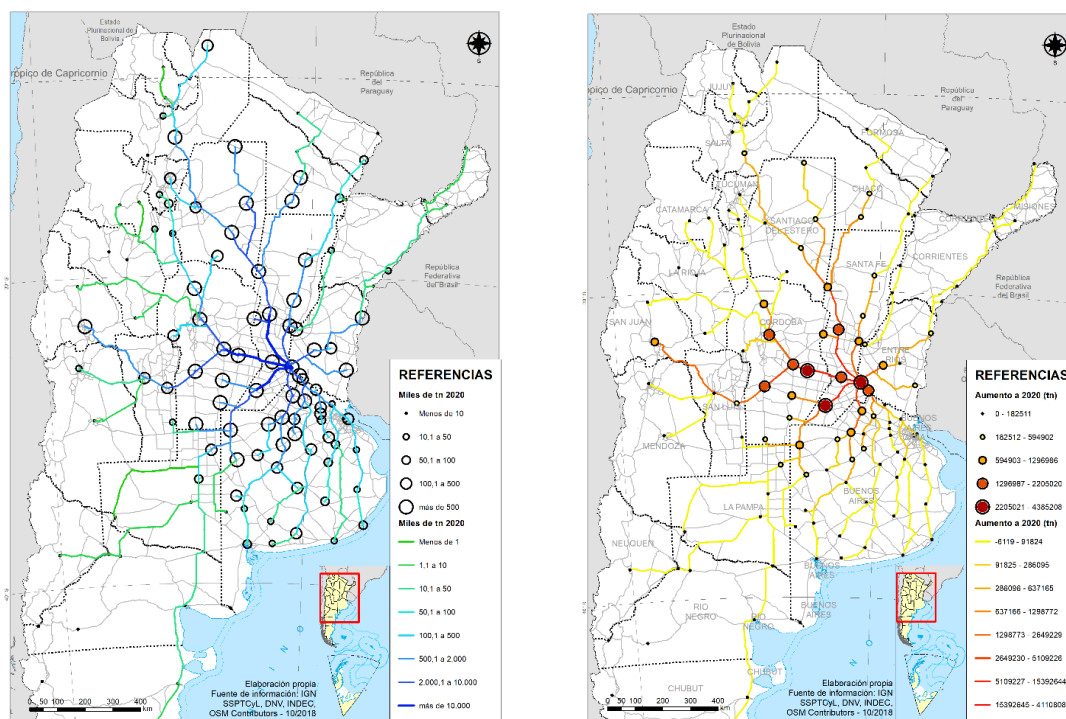
Un escenario de este tipo plantea la posibilidad de cambios, nuevos patrones en localización de la industria transformadora de los complejos exportadores oleaginoso y cerealero, vinculados a las instalaciones de embarque (hacia los puertos del litoral marítimo como Bahía Blanca y Quequén), con la previsión de evitar los problemas que se producirían en el nodo portuario Rosario ante un crecimiento pronunciado de los volúmenes. Frente a este contexto, la rehabilitación ferroviaria sería clave para evitar que el aumento de costos en el flete interno (desde las zonas productoras hacia el puerto) reduzca la competitividad de las cargas de exportación. La optimización del transporte por camión, desde la perspectiva de la mejora de las flotas por medio de la modernización de los equipos de transporte por carretera y la puesta en valor y desarrollo de nueva infraestructura vial, son alternativas que ofrecen posibles soluciones a la problemática planteada.

9.2.3 Proyección por nodos y centroides

Para analizar la producción de los dos complejos analizados (cerealero y oleaginoso) y los tres puertos elegidos para nuestro estudio (Rosario/Nodo Paraná Medio, Bahía Blanca y Quequén / Nodo Atlántico Bonaerense), el aumento entre 2008 y 2020 se calcula en base a los datos de crecimiento de volúmenes proyectadas al año 2020, por provincia. Dicho aumento es asignado a los valores de 2014 por centroide, de acuerdo con la provincia considerada; la planilla de cálculo correspondiente puede consultarse en el Anexo III de esta tesis.

Los mapas 48 y 49 presentan los encaminamientos de estas producciones proyectadas al 2020.

Mapa 48- Proyección 2020 para Nodo Portuario Rosario (izq) y diferencia con 2014 (derecha) – Escenario “do nothing”



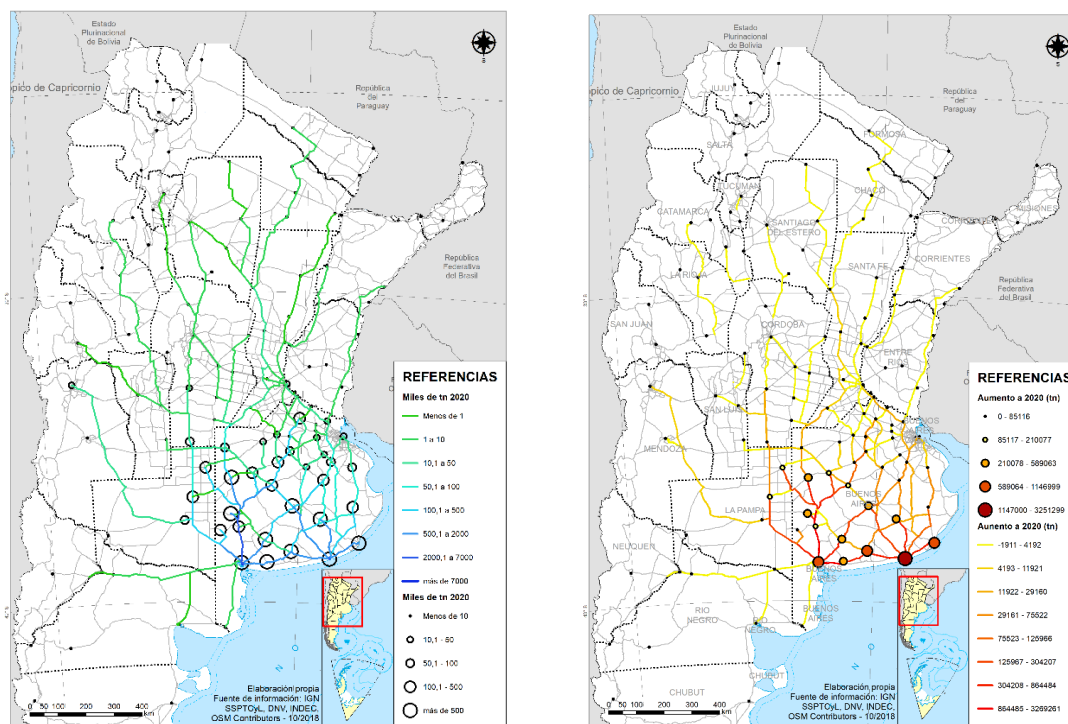
Fuente: Elaboración propia en base a UNLP (2015) y Oliverio y López (2010)

El aumento de los rendimientos por centroide genera en el nodo Rosario/Paraná Medio un notorio incremento en las toneladas transportadas por las troncales que acceden a las terminales por el oeste y sur, esto es la RN34, la RN9 y la RN33 (la última comunica con el sur de Santa Fe y el oeste de la provincia de Buenos Aires). De esta manera, tanto la RN34 al norte de Rosario como la RN33 al sur pasan a transportar más de 10 millones de toneladas. Los principales centroides con aumentos de producción se encuentran en el norte de las provincias de Santa Fe, Chaco y Tucumán (también los hay en Salta y Jujuy), en el este de la provincia de Entre Ríos, este de Córdoba -donde se agrega un nuevo centroide de gran producción), y el norte y centro-este de la provincia de Buenos Aires, en particular en la cuenca del río Salado. También se observan incrementos de producción derivada a Rosario en el centro de San Luis y norte de Mendoza.

En el caso del Nodo Portuario Atlántico Bonaerense (Bahía Blanca y Quequén), el impacto sobre la red vial está vinculado al incremento de la producción cerealera, pero en ningún caso lleva a las vías principales los máximos niveles de tráfico, como ocurría con el nodo Rosario. Sí se agregan centroides de provincias más alejadas que activan la circulación de rutas periféricas, en provincias como San Juan, San Luis, Tucumán e incluso Chaco, con niveles mínimos. Los centroides que registran mayor incremento en los rendimientos y emiten cargas hacia los puertos de Quequén y Bahía Blanca se localizan en la cuenca del

río Salado y el centro-sur de la provincia de Buenos Aires, correspondiendo a las áreas habitualmente servidas por estos puertos.

Mapa 49- Proyección 2020 para Nodo Atlántico Bonaerense (izq) y diferencia con 2014 (derecha) – Escenario “do nothing”



Fuente: Elaboración propia en base a UNLP (2015) y Oliverio y López (2010)

Cabe acotar, llegado este punto, que los aumentos en la demanda de la red vial sobre las áreas más comprometidas -sobre todo en las troncales del nodo Rosario- redundarán en efectos de congestión, con aumentos en los tiempos de circulación y nuevos encaminamientos producto del aumento de los volúmenes sobre los niveles de capacidad de la red. La ponderación de dichos efectos escapa a los límites de este análisis. Determinar los niveles de congestión en un escenario futuro requiere aplicar un modelo de transporte, de mayor complejidad que el utilizado en esta investigación. Debe ser, de todos modos, tomado en cuenta como una limitación del presente análisis prospectivo.

9.3 Escenarios con incorporación de nueva infraestructura

Definimos para nuestro análisis dos escenarios de nueva infraestructura, uno de escala interprovincial (construcción de la autopista 34) que permite analizar impactos sobre grandes distancias, y otro sobre

accesos a la zona portuaria de Rosario (circunvalar de la ciudad de Rosario); ambas iniciativas se fundamentan en proyectos de larga data, el primero de los cuales ya está en proceso de ejecución.

9.3.1 Autopista 34

La ruta RN 34 recorre 1488 km en forma diagonal entre el puente internacional que comunica con la quebrada de Yacuiba en la selva boliviana (localidad de Salvador Mazza, en la provincia de Salta) y la circunvalación de la ciudad de Rosario, provincia de Santa Fe, atravesando el norte del país en dirección noroeste-sudeste, cuya traza atraviesa las provincias de Salta (en dos tramos separados), Jujuy, Tucumán, Santiago del Estero y Santa Fe. Es la principal ruta de comunicación entre el Noroeste Argentino (NOA) y el puerto de Rosario, y si bien está pavimentada en su totalidad (el último tramo se completó en 2005), una parte significativa del trayecto consiste en un camino de un carril por sentido, que concentra el tráfico de cargas en las regiones que atraviesa, y por este motivo tiene un riesgo significativo de accidentes de tráfico. En la provincia de Salta, 157 km de la traza se superponen con un tramo de la ruta RN 9, lo que se conoce como “conurrencia” o superposición de calzadas.

En la última década aumentó la demanda de los usuarios para convertir en autovía una parte significativa de su extensión, con el fin de evitar accidentes y mejorar el tiempo y calidad de los viajes en dirección a Rosario. Los tramos más concurridos fueron concesionados en 1990, abarcando 911 km, y actualmente son conocidos como el Corredor Vial 5.

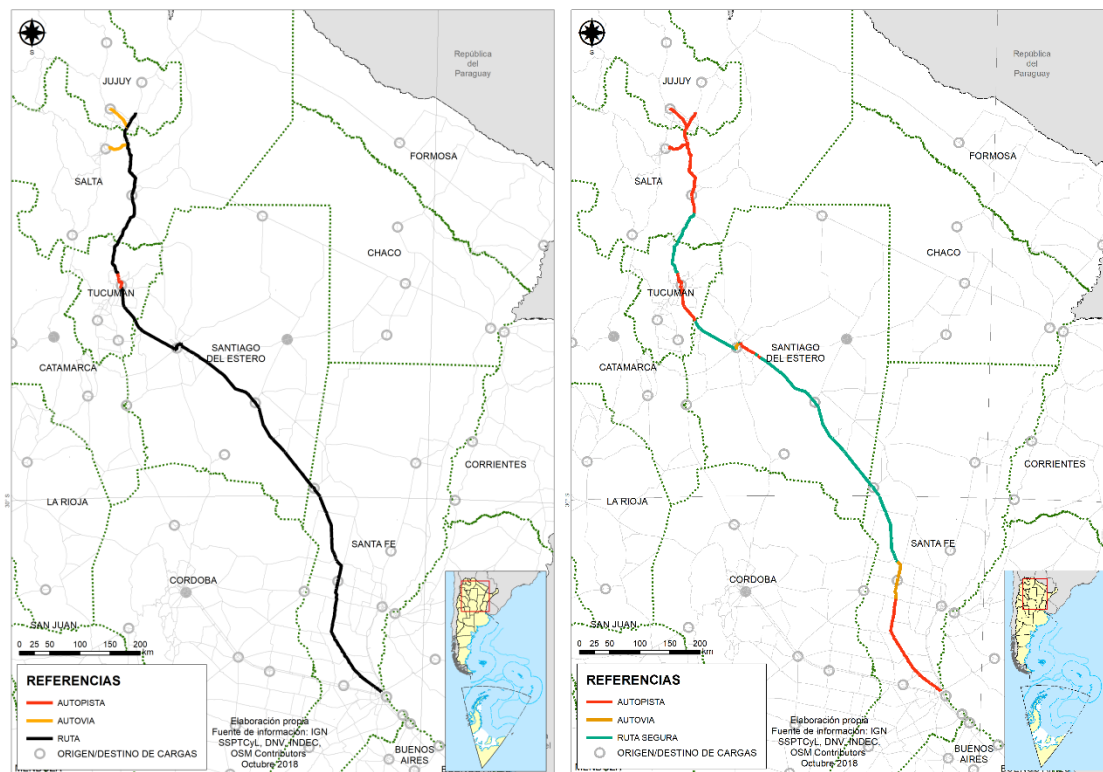
Desde el año 2016, el Gobierno Nacional fomentó las obras viales con participación público-privada o PPP; al 2018, el 18% de la red correspondía a este sistema, que está reemplazando los anteriores contratos de concesión vial. En el marco del nuevo Plan Vial Federal 2015-2027, se licitó la conversión a autopista de tramos significativos de la ruta RN 34, en particular el tramo correspondiente a la provincia de Santa Fe y tramos del NOA; asimismo el tramo central a través de la provincia de Santiago del Estero se convierte a “ruta segura”. La primera etapa, actualmente en ejecución, comprende obras en el tramo de la circunvalación de la ciudad de Rosario (390 kilómetros que comprenden la ruta RN 34 y otras vías próximas); una segunda etapa comprenderá intervenciones en el resto de la traza hasta llegar a las localidades de San Pedro y San Salvador de Jujuy, en la provincia homónima (desde este límite al norte no se contemplan obras). La totalidad de estas intervenciones involucran la conversión de su modelo de gestión, de concesión al esquema de inversión con participación público-privada (PPP), con contratos a 15 años y obras de ampliación de capacidad y repavimentación a cargo de las empresas contratistas, que aportan el total de la financiación.

Las obras de la segunda etapa involucrarán la construcción de 318 kilómetros de autopista y 584 kilómetros del tipo ruta segura, en ambos casos divididos en dos tramos diferentes de la extensión total. Mientras que la primera etapa en ejecución (que incluye también a otras vías no discriminadas) involucra 124 kilómetros de conversión a autopista y 32 kilómetros a ruta segura. Los tramos de autopista tendrán

dos carriles por sentido de circulación, con calzadas de 7,30 metros de ancho, banquetas pavimentadas de 2,50 metros y colectoras. Mientras que los tramos de ruta segura contarán con un carril por sentido con calzada de 3,65 metros más un tercer carril del mismo ancho, y banquetas pavimentadas de 1,80 metros. Ambos tipos de tramos contarán con señalización horizontal y vertical en toda la traza.

De esta manera, lo que era una simple ruta doble mano en la mayor parte del recorrido aumenta los tramos convertidos en autopista y autovía, mayormente en los extremos del recorrido, y convierte a ruta segura el resto (tramo medio). La conversión a ruta segura no cambia las velocidades, por lo que se mantuvieron las mismas para la modelización (sobre velocidades y su cálculo ver capítulo 7, tablas 34 y 35).

Mapa 50- Trazado de la AU 34 – Infraestructura actual (izquierda) y proyectada (derecha)



Fuente: Elaboración propia según datos de DNV, SSPTCyL, IGN, INDEC y OSM Contributors

9.3.2 Circunvalar Rosario

Se trata de una obra sobre la cual se han planteado diferentes ideas y proyectos durante el transcurso de las últimas tres décadas: por su importancia y las demoras en su implementación, es considerado el principal proyecto de nueva infraestructura vial en el país con beneficios para el transporte de cargas, fundamentalmente por su impacto en los tráficos de los principales complejos exportadores con destino al nodo portuario Rosario. Este proyecto se localiza en el área con mayor demanda de infraestructura del país como consecuencia de la conformación de la matriz exportadora: las inmediaciones de la zona de la ciudad de Rosario y sus 27 terminales portuarias, principal nodo de exportación de graneles agropecuarios del país.

Como fuera explicado, el área portuaria de Rosario presenta una dinámica de expansión tanto hacia el norte como al sur, con una serie de terminales privadas instaladas en el litoral fluvial del Río Paraná, extendiendo el *cluster* de actividad portuaria próximo a la ciudad de Rosario, lo cual en teoría debería dinamizar la circulación de cargas en la zona urbana. Sin embargo, la traza ferroviaria se encuentra en mal estado de conservación (genera interferencias a la carretera), manteniéndose el antiguo sistema de accesibilidad ferroportuaria en algunas terminales, lo cual implica que las cargas circulan por el trazado ferroviario con bajos volúmenes, generando dificultades en la interfase puerto ciudad. Los mayores volúmenes circulan por las carreteras de acceso a las terminales portuarias, que en buena parte carecen de acceso ferroviario y poseen diferentes trochas. Es decir, más allá de sus carencias intrínsecas fruto del atraso, el mal estado de la red ferroviaria afecta la circulación de camiones por la red vial que se superpone a ella en el territorio y a la que intersecta en múltiples ocasiones.

En la actualidad las redes ferroviarias del área sufren una fragmentación significativa, ya que su trazado obliga a quebrar la marcha de los trenes, ingresando a las playas de maniobra e invirtiendo los sentidos de marcha. La idea de un circunvalar ferroviario es permitir la reestructuración de la red y su alejamiento de la zona urbana, aunque en la actualidad el alto costo del proyecto de construcción resulta un impedimento. Sin embargo, la congestión dada por el crecimiento proyectado de los tráficos -y las modificaciones recientes al sistema tributario del sector agropecuario viabilizan un escenario de crecimiento de los volúmenes exportados- crearán las condiciones para su realización en el mediano plazo.

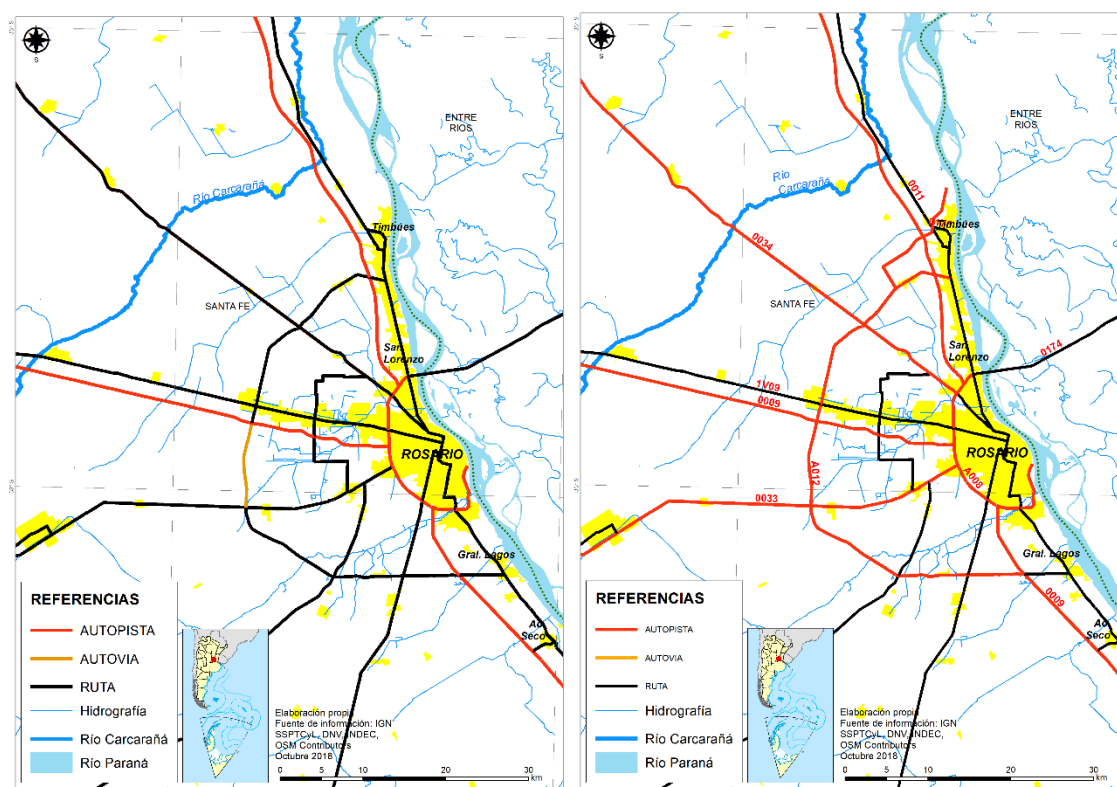
El proyecto, desarrollado con el apoyo de la Bolsa de Comercio de Rosario y diversos actores públicos y privados, consiste en un anillo de transferencia de cargas con la construcción de una traza vial con dos carriles por sentido y cruces a diversos niveles, trazado de nuevos accesos a las terminales, y centros de trasbordo y servicios para las cargas. La expectativa es optimizar los accesos a los puertos -actualmente se producen colas de camiones de hasta 25 kilómetros en los meses pico, de abril a junio-, aumentar de 15% al 25% la participación del ferrocarril en el transporte de esas cargas con intervenciones sobre la red ferroviaria además de la incorporación de material rodante, y descongestionar el tráfico general de las

localidades afectadas, con reducción de tiempos y costos. La zona crítica por los altos niveles de congestión y la deficiencia de infraestructura vial es la norte de la ciudad de Rosario, con la mayor cantidad de plantas industriales de procesamiento y terminales portuarias. El proyecto fue transferido a la jurisdicción nacional en el año 2004, y en 2008 se solicitó una línea de crédito específica al Banco Mundial, institución que realizó una serie de estudios de factibilidad y ambientales; la obra continúa pendiente.

El aumento de la participación del ferrocarril en el transporte de los graneles agropecuarios a los puertos del Gran Rosario involucra también la disposición de instalaciones para carga y operación en origen, así como disponer del material tractivo y remolcado necesario para estas operaciones. Una parte del proyecto implica la reactivación y modernización del ferrocarril Belgrano Cargas, que posee un importante potencial para transportar graneles desde las zonas de producción del NOA y NEA.

El Plan Circunvalar Rosario comprende 30 obras viales y ferroviarias. Actualmente 10 terminales portuarias cuentan con ingresos ferroviarios, de diferentes trochas (ancha y angosta), de los cuales el 80% atraviesa distintas áreas de la planta urbana de la ciudad de Rosario, donde se localizan las principales playas y patios de maniobras. Como también ocurre en el Puerto de Buenos Aires (nodo AMBA), la circulación es lenta y depende de las ventanas disponibles por los cruces viales a nivel. La presencia de una autopista en el anillo exterior de circunvalación de la ciudad de Rosario (RN12), hoy consistente en carreteras de doble mano no enteramente vinculadas entre sí y de las que sólo un tramo pequeño, en las inmediaciones del cruce con la AU9, funciona como autovía, sería un gran aliviador para las cargas que ingresan al sistema, sostienen los empresarios de la zona que impulsan el proyecto.

Mapa 51- Obras viales comprendidas en el Circunvariar Rosario – Infraestructura actual (izquierda) y proyectada (derecha)



Fuente: Secretaría de Transporte de la Nación

El proyecto circunvariar deberá ser complementado por el componente más importante, la intervención en nueva infraestructura vial, siguiendo las rutas RN A-012 en todo su recorrido, la ruta RN 11 al norte y las rutas RP 21 y 16 al sur, como así también los nuevos accesos y derivadores de cargas viales correspondientes a las diferentes terminales portuarias. Las obras en la ruta RN A-012 comprenden 64 km de carriles adicionales más 2 km de realinamientos, con múltiples cruces viales y ferroviarios. En los accesos, se completaría la ruta RP 21 de las localidades de Arroyo Seco a Villa Gobernador Gálvez; la ruta RP 10 desde su cruce con la autopista Rosario-Santa Fe hasta cruzar la ruta RN 11; desde la localidad de San Lorenzo hasta la ruta RP 91, con un desarrollo total de 28 kilómetros. También se estiman intervenciones adicionales de cruces viales y ferroviarios, puentes y pavimentación o repavimentación de varios accesos a las terminales portuarias con una extensión de 90 kilómetros. Esto incluirá nuevas conexiones en la malla vial para optimizar los flujos de tráfico y lograr la descongestión del núcleo urbano de Rosario, su conurbación y los accesos portuarios.

La obra del circunvariar vial se torna impostergable ante el continuo crecimiento de las exportaciones con origen en la Zona Núcleo y con la expansión de la frontera agrícola hacia el norte del país; este proceso

direcciona las decisiones de inversión destinadas a la localización de nuevas terminales o la ampliación de capacidad de las existentes en el nodo portuario Rosario. El nuevo trazado vial no sólo ordenaría los tráficos, sino que también facilitaría la reasignación modal ferroviaria de las cargas, que se daría en forma paulatina pero creciente, abaratando costos, y al mismo tiempo descomprimiendo los flujos sobre red vial. La oportunidad de mejorar la interfase puerto-ciudad es posible a partir de la ejecución del proyecto en su totalidad. De ahí la necesidad de la nueva infraestructura, que acompaña el ciclo de declinación del puerto original localizado en el centro de la ciudad, hoy diversificado en un arco litoral fluvial con una extensión de 70 kilómetros al norte y sur del núcleo central de la ciudad de Rosario.

9.3.3 Impacto del crecimiento proyectado de los volúmenes en la infraestructura de transporte de los corredores principales

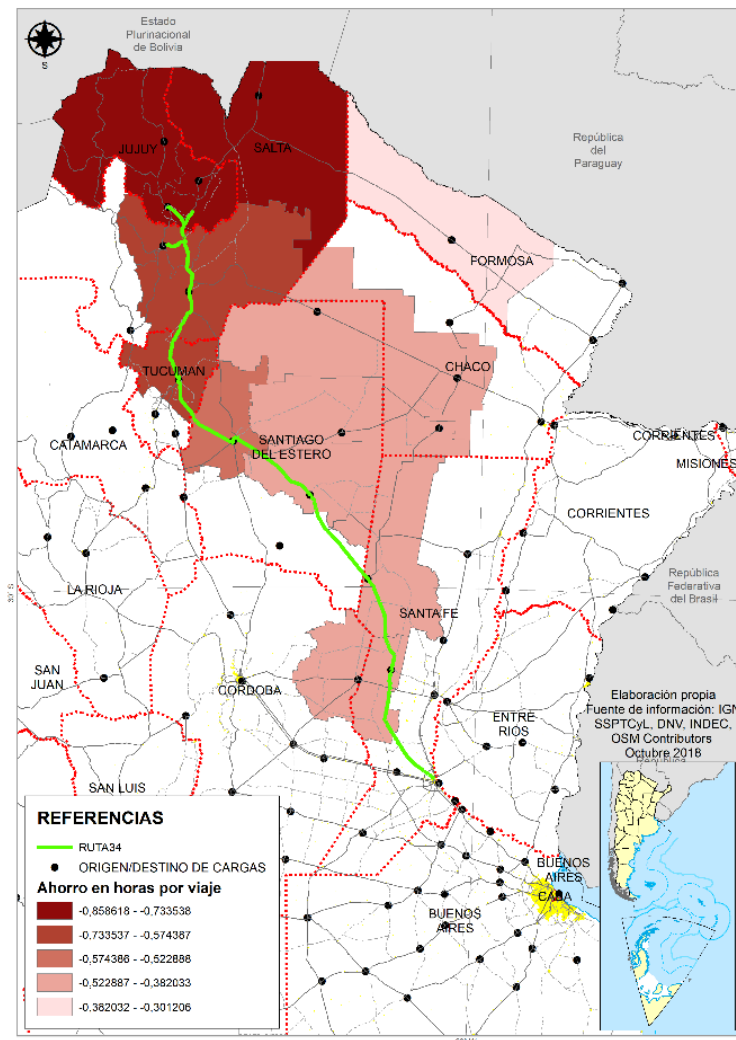
9.3.3.1 Impacto de la Autopista 34

Se trata de una ruta de gran extensión, por lo que el proyecto desde la perspectiva de sus impactos incide en nuestro análisis ya que involucra a una parte de los tramos de la red estudiada. De los 15.129 encaminamientos totales que surgen de la vinculación de la matriz de orígenes y destinos del Ministerio de Transporte, la modificación de la ruta RN 34 y la ruta RN 9 (que se superpone en un tramo) en las etapas segunda y tercera del proyecto afecta a 3.448, es decir un 22,79% de la red total.

Estos encaminamientos, a partir de las nuevas velocidades que surgen de la conversión en autopista sobre algunos tramos, indican un ahorro de entre 0,86 hs (51,6 minutos) y menos de un minuto. En promedio, cada uno de los 3.448 ruteos arroja como resultado un ahorro de 0,25 horas (15 minutos) -con un desvío estándar de 0,21 horas- sobre el viaje promedio de 19hs 15m, significando una reducción de 1,3%. El bajo porcentaje se debe a que un número significativo de encaminamientos de cargas sólo toman una parte de esta ruta. De todos modos, esto debe tomarse como un cálculo conservador, dado que no estamos teniendo en cuenta el aumento de la congestión viaria propio de la proyección de los volúmenes para 2020 (para lo cual, como hemos dicho, debería usarse un modelo de transporte).

Respecto a la distancia, es posible determinar que los nuevos ruteos redujeron su longitud promedio en 2,7 km, existiendo casos en los que el ahorro en distancia fue mayor a los 52 km; mientras que también se presentaron casos en los cuales la distancia total aumentó más de 44,6 km. Esto se debe a que el camino más corto dejó de ser el más rápido debido a las obras de infraestructura. El desvío estándar de los ruteos fue de 8,18 km.

Mapa 52- Impacto del proyecto AU34 en ahorro de tiempos de viaje

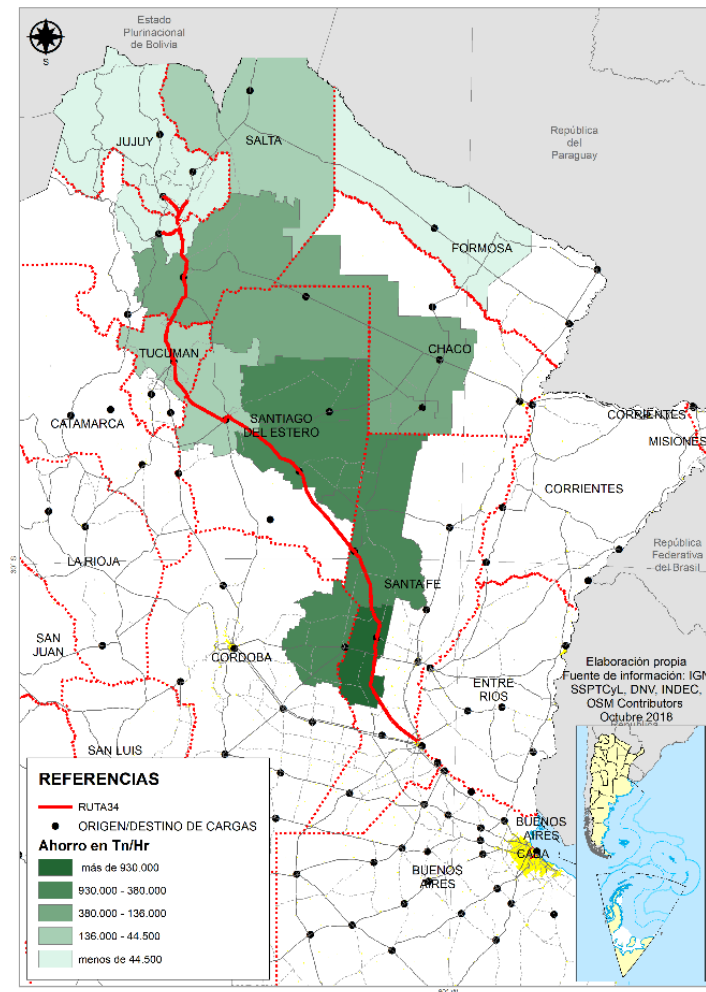


Fuente: Elaboración propia en base a proyección de cargas 2020

Si se ponderan los ahorros de tiempo por las toneladas transportadas, los números muestran un mejor impacto de la obra, logrando un ahorro promedio de 0,31 horas (18,6 minutos) mientras que en distancia la reducción promedio es de 7,21 km.

Si en vez de tomar los 3.448 encaminamientos se analizan sólo aquéllos que tienen como destino Rosario, la muestra se reduce a 18, ya que ése es el número de zonas de tráfico que envían carga a este complejo portuario vía la ruta RN 34. El promedio de ahorro de cada viaje en estos trayectos, es decir la media aritmética, es de 0,52 horas (31 minutos), con un desvío estándar de 0,16 horas. Para la distancia los resultados también son más favorables, con una media aritmética de 10 km y un desvío estándar de 13,48 km.

Mapa 53- Impacto del proyecto AU34 en tiempo (horas) ponderado por tn



Fuente: Elaboración propia en base a proyección de cargas 2020

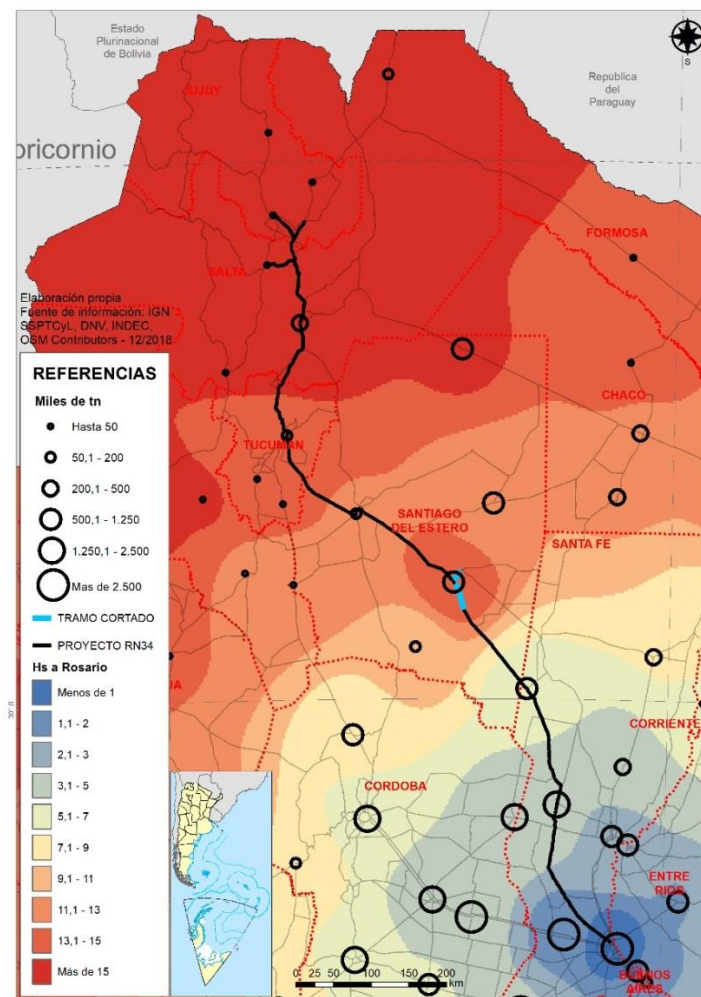
Al ponderar las cargas enviadas a Rosario surge que el ahorro promedio es de 0,42 horas (25 minutos) mientras que la distancia promedio ponderada es de 10,4 km. Esta reducción, en particular en el tiempo promedio, puede deberse a que la cantidad de toneladas enviadas a Rosario proviene principalmente de áreas cercanas al puerto, por lo que no circulan un largo trayecto por la RN 34. Sólo en estos encaminamientos hacia Rosario se logra un ahorro total de 3.583.638,5 tn/hr y 89.675.484,86 tn/km.

Ejemplo de análisis de criticidad

Con la finalidad de analizar de manera completa el impacto de la AU34, se interrumpió un arco en la mitad de su trayecto, en las proximidades de la localidad de Colonia Dora (provincia de Santiago del Estero), procediendo a calcular la criticidad de dicho tramo en el escenario actual, ruta de un carril por sentido, y

el proyectado, con la duplicación de la calzada y algunos cambios en la traza. Los resultados pueden observarse en tres mapas. Los dos primeros miden en horas el impacto del corte, con y sin proyecto; mientras que el tercero es una representación de la diferencia entre los efectos de los dos anteriores, es decir representando la robustez aportada por el nuevo proyecto. El último mapa presenta la diferencia en porcentaje de aumento del tiempo de viaje. En los tres mapas, como en anteriores, los círculos dimensionan la producción más relevante en las distintas zonas de tráfico.

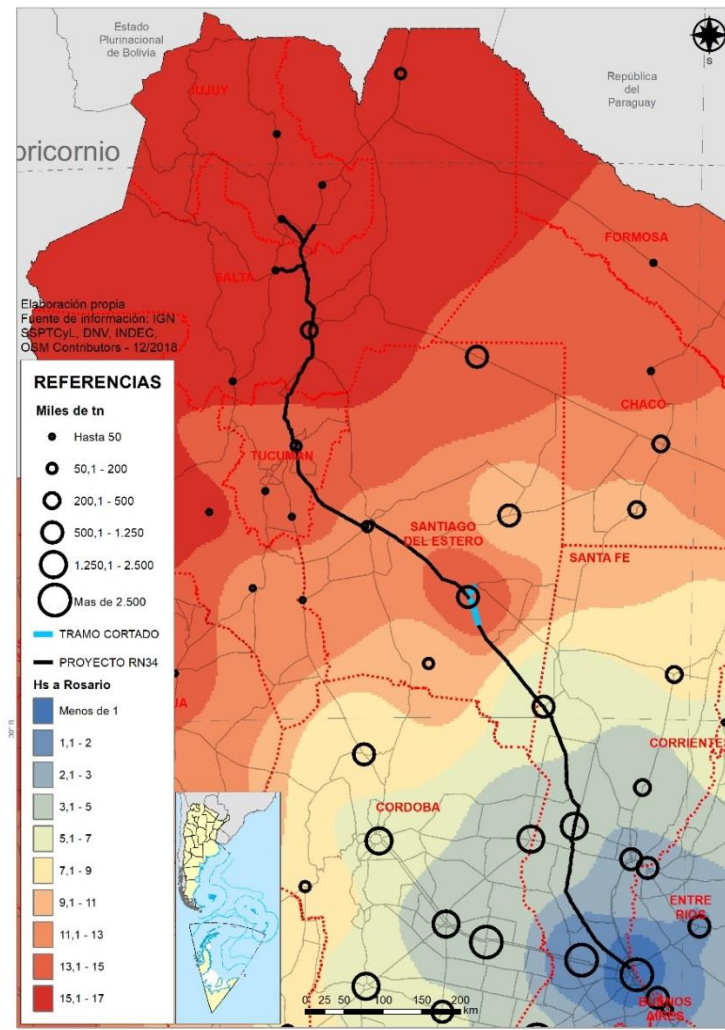
Mapa 54- Impacto de un corte sobre la RN34 (sin proyecto)



Fuente: Elaboración propia

A primera vista, es notoria la diferencia positiva en el escenario con proyecto en lo que hace a los centroides ubicados al este y noreste de la provincia de Santiago del Estero, siendo el resto menos visible (pero nunca negativo). En la zona más beneficiada, la diferencia de tiempos de viaje totales puede ser hasta de cuatro horas. Las diferencias son más visibles en el tercer mapa.

Mapa 55- Impacto de un corte sobre la AU34 (con proyecto)

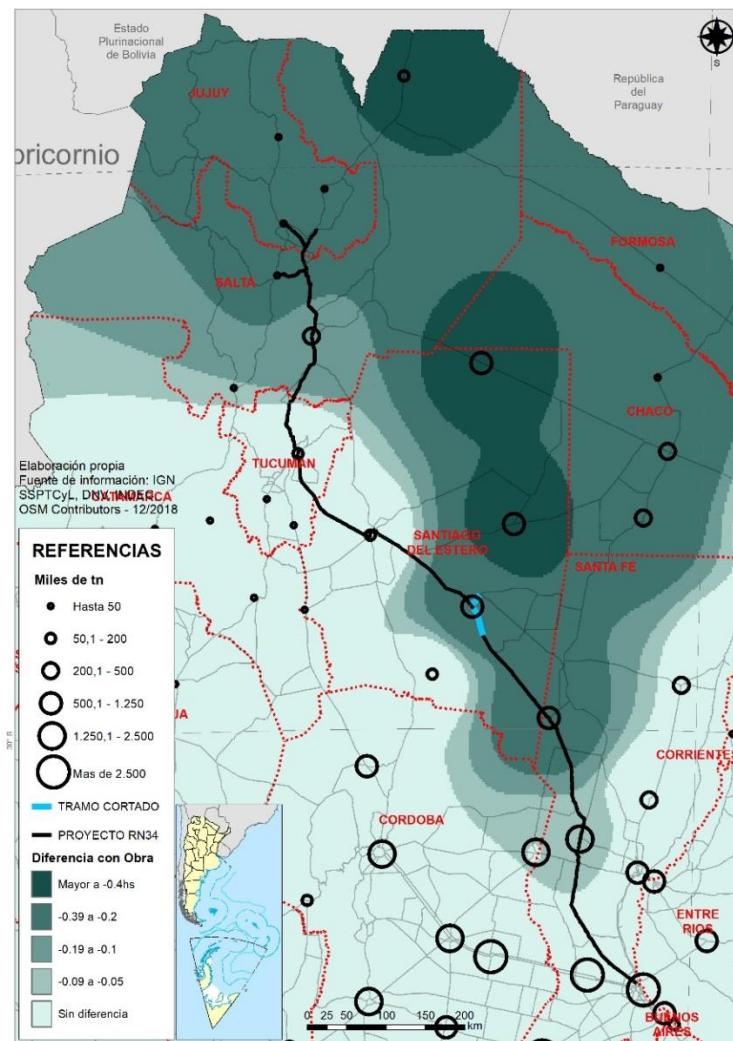


Fuente: Elaboración propia

En primer lugar, puede observarse que el centroide más próximo al corte debe dar un rodeo importante para llegar al puerto de destino. Pero al norte de este nodo, ninguno de los centroides cercanos a la traza de la RN9 se encamina por la RN34. Los centroides de las provincias de Jujuy, Salta, Tucumán y este de Santiago del Estero ahora llegan a Rosario vía Córdoba, como lo hacen habitualmente las cargas de la provincia de Catamarca y la región cuyana, es decir la región centro-oeste del país. Esto significa que la RN9, entre Rosario y Córdoba, canalizaría la producción de diez provincias argentinas ante la eventualidad de un corte en el tramo considerado (la RN9 también se proyecta convertirla en autopista en esa importante porción de su recorrido).

La excepción es el centroide correspondiente a la localidad de Tartagal, en el noreste de la provincia de Salta y cercano al límite con Bolivia, el cual se reencamina a través de la RN16 y rutas provinciales de Santiago del Estero.

Mapa 56- Diferencia entre ambos escenarios (robustez)



Fuente: Elaboración propia

Ante cortes similares, los beneficios de la nueva infraestructura se proyectan incluso “aguas arriba” del corte, esto se debe a la extensión de la obra. Los mayores beneficios se dan en los centroides que, como la localidad de Tartagal, se encaminan a través de rutas provinciales de Santiago del Estero. Estos utilizan la RN34 a partir de la localidad de Malbrán, sobre el extremo sudeste de la provincia referida.

El resto de las zonas de tráfico del noroeste argentino NOA presentan beneficios más moderados -a excepción de Tartagal-, pero aun desviándose por la RN9 el incremento consiguiente no cancela el

impacto positivo de la obra de la AU34. Un caso llamativo, que parece no verse afectado por la robustez de la obra, es el de la provincia de Tucumán. Los nodos tucumanos ante el corte de la RN34 (ruta directa a Rosario) optan por la RN9 que es autopista al Sur de la ciudad de Córdoba y hasta Rosario. Debido a que en ambos escenarios -con nueva infraestructura y con la actual- se derivan las cargas por la RN9, no existe ningún beneficio adicional de la RN34 en situación de corte. Es decir, los mayores beneficios se dan al norte del corte, mientras que en las cercanías del mismo la elección de otra vía los morigera en gran medida. Esto puede cambiar si se interrumpe un tramo diferente, en la medida que las cargas afectadas en las inmediaciones vayan a los puertos del norte de Rosario y por tanto elijan otra vía (por ejemplo, la RP11).

Para una conclusión más general podemos decir que los beneficios a la accesibilidad, en el caso representado, continúan existiendo y diseminándose por un territorio de gran extensión, aun en el caso de interrumpirse el tráfico en algún tramo de la nueva infraestructura.

9.3.3.2 Impacto del Circunvalar Rosario

Un estudio del Foro de la Cadena Agroindustrial (2010) estimó que la nueva infraestructura, además de agilizar notablemente el tráfico desde y hacia las terminales del Puerto de Rosario por las principales vías de acceso, producirá una importante baja en los fletes producto de la reducción en los tiempos de circulación sobre los tramos viales correspondientes a los accesos portuarios, manteniéndose el nivel de producción del sector agropecuario y las cargas transportadas; dado el crecimiento esperado en el período estudiado, la ventaja competitiva del flete representaría un impacto relevante en el precio final de los productos exportados. A esto se suma la desafectación de tierras afectadas al tendido ferroviario en la zona urbana, toda una oportunidad para el ordenamiento territorial del área metropolitana de Rosario, segunda ciudad en importancia del país.

En función de los objetivos de nuestra investigación, basados en los volúmenes de circulación sobre la red vial, fueron utilizados shapes integrados en el sistema ArcGIS. La capa de información correspondiente a la red vial, ya utilizada, permitió determinar los caminos más cortos utilizados por los camiones en inmediaciones de las terminales del nodo portuario Rosario. Para realizar esta inferencia fue necesario determinar la cantidad de terminales portuarias y establecer los centroides emisores de cargas al puerto y el nodo atractor de cargas, permitiendo diferenciar los flujos que circulan hacia las terminales “históricas” localizadas en el área central de la ciudad, como así también los que se dirigen a las terminales más recientes, ubicadas tanto al sur como al norte del núcleo urbano. El embarque actual de granos entre estas tres piezas territoriales (área central, norte y sur, de planta urbana de Rosario) se calculó a partir de los datos producidos por la Bolsa de Comercio de Rosario BCR, estimando en un 6% la derivación de tráficos hacia las terminales “históricas” localizadas en el área central, en franco descenso de participación; 28% hacia las terminales del sur, y el restante 66% direccionado a las terminales portuarias ubicadas al norte de la ciudad. La determinación en la participación porcentual de las tres áreas portuarias

se realizó a partir de los datos correspondientes a los volúmenes embarcados o procesados en cada una de dichas áreas.

Utilizando la herramienta Network Analyst de ArcMap, fueron identificados los caminos mínimos actuales entre las rutas que convergen al nodo portuario Rosario / Paraná Medio como destino de cargas y considerando sus respectivos centroides de origen; a su vez fueron desagregadas las tres áreas mencionadas, como subconjuntos contenidos en el nodo portuario de destino final. Esta operación posibilitó la visualización de los encaminamientos actuales, siendo asignados los datos de tráfico de cargas al primer anillo de circunvalación de la ciudad, rutas y calles de acceso a las terminales del área portuaria norte del nodo portuario, el criterio de asignación busca lograr la consistencia suficiente a partir de la evidencia sustentada por los mayores volúmenes operados en estas terminales.

Para establecer los nuevos encaminamientos, fueron modificadas las rutas que componen la red vial utilizada en el Network Analyst. Se modificaron atributos de la geometría existente -coincidente con intervenciones en la red de infraestructura vial- agregando nuevos segmentos conforme a la evolución de los proyectos de construcción de nueva infraestructura en aquellos espacios donde las rutas no eran mejoradas o ampliada su capacidad, sino construidas como nuevas vías de circulación. Los cambios fueron simulados aumentando la velocidad de circulación por autopistas donde antes había rutas de un solo carril por sentido de circulación. Este aumento se verificó también en nuevos segmentos que se construirían en áreas rurales, evitando las zonas urbanas congestionadas posibilitando de esta forma una velocidad constante promedio más elevada.

La mejora en la infraestructura modelada mediante el Network Analyst generó la modificación de los tiempos de circulación de los camiones sobre la red vial, y las interferencias de caminos mínimos cambiaron en base a los análisis realizados. Como resultado se observa con suficiente nivel de certeza la descongestión de la zona urbanizada del norte de la ciudad de Rosario, donde hoy los camiones circulan con los flujos vehiculares generales urbanos e interurbanos de las localidades de San Lorenzo, General San Martín y Bella Vista, entre otras. A pesar del aumento proyectado de los tráficos, la ruta RN 11 se descomprime al norte de Puerto General San Martín, equilibrando sus tráficos con la ruta RN 34.

Tabla 41. Reencaminamientos a las terminales del norte del Gran Rosario

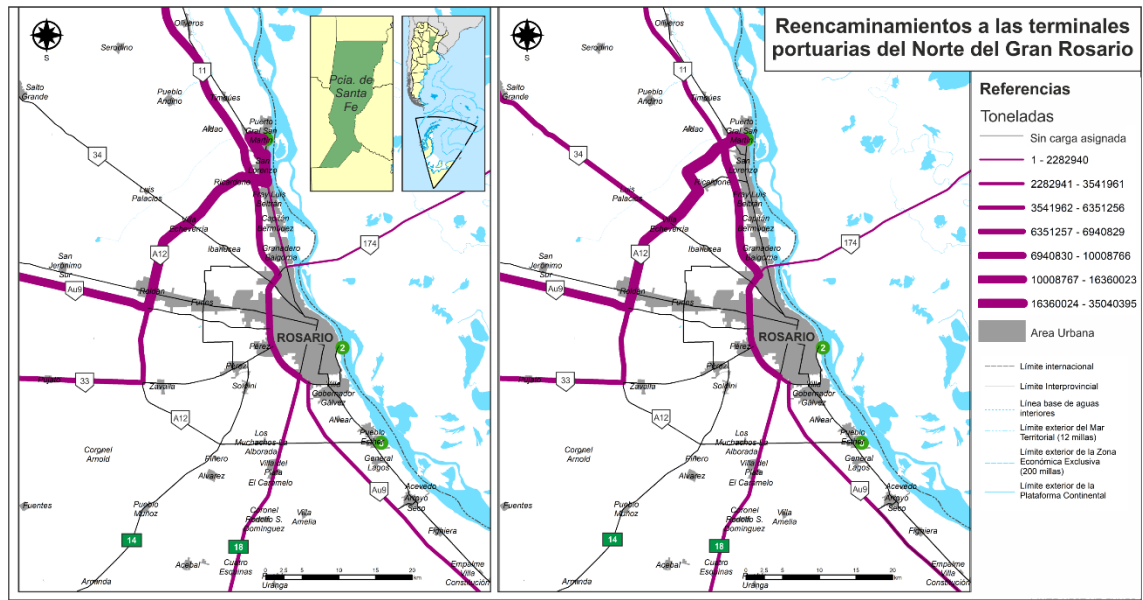
Zona portuaria	Ruta	Actual minutos	Actual longitud	Futuro minutos	Futuro longitud	Ahorro minutos	Ahorro longitud
Norte	9 NORTE	120,6	120997,6	104,8	117898,7	15,8	3098,9
Norte	11	65,1	65682,7	48,9	53508,8	16,2	12173,9
Norte	14	120,1	106375,2	111,5	111618,6	8,6	-5243,4
Norte	18	108,2	99816,8	92,3	97230,4	15,9	2586,4
Norte	33	112,2	97289,5	85,8	93766,7	26,4	3522,8
Norte	34	113,0	111430,0	88,3	97539,8	24,8	13890,2
Norte	9 SUR	91,4	91790,0	84,3	89203,6	7,1	2586,4
Norte	174	83,8	77942,4	78,7	81153,6	5,1	-3211,2
		814,4	771324,1	694,6	741920,1	119,8	29404

Zona portuaria	Ruta	% Ahorro tiempo	% Ahorro longitud
Norte	9 NORTE	13,1	2,6
Norte	11	24,9	18,5
Norte	14	7,2	-4,9
Norte	18	14,7	2,6
Norte	33	23,5	3,6
Norte	34	21,9	12,5
Norte	9 SUR	7,8	2,8
Norte	174	6,1	-4,1
		14,7	3,8

Fuente: Elaboración propia

El siguiente mapa (mapa 57) representa los reencaminamientos que se producen naturalmente por la mejora en la infraestructura en el conurbano norte de Rosario.

Mapa 57- Encaminamientos a las terminales portuarias del norte del Gran Rosario, sin y con proyecto



Fuente: Elaboración propia

La reducción en los tiempos de circulación es significativa para todos los flujos que se direccionan hacia las terminales del norte de la ciudad. Para las localizadas al sur, la reducción es menor, no sólo porque los flujos son menos intensos, sino porque las escasas interferencias con áreas urbanas y la menor cantidad de terminales dan como resultado que las intervenciones sobre la red vial resulten en un impacto moderado. Tanto la ruta nacional A012 como la ruta RN 33 incrementan sus tráficos desde el oeste, descomprimiendo la ruta nacional AU9 entre la nueva circunvalación de la ruta nacional A012 y la circunvalación existente del área urbana de Rosario.

Tabla 42. Reencaminamientos a las terminales del sur del Gran Rosario

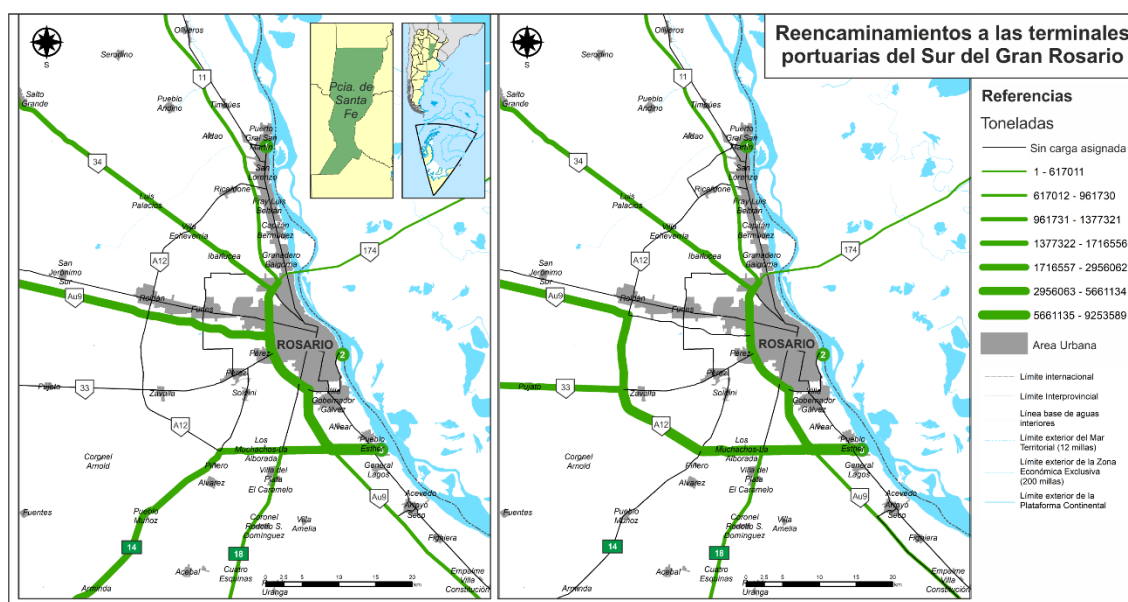
Zona portuaria	Ruta	Actual minutos	Actual longitud	Futuro minutos	Futuro longitud	Ahorro minutos	Ahorro longitud
Centro	9 NORTE	111,2	121900,4	110,7	121900,4	0,5	0,0
Centro	11	91,0	95782,2	91,0	95782,2	0,0	0,0
Centro	14	91,2	84042,0	87,3	83599,5	4,0	442,6
Centro	16	74,4	70112,3	64,6	70112,3	9,8	0,0
Centro	33	99,4	87254,6	82,1	87254,6	17,3	0,0
Centro	34	128,0	118471,1	110,1	118657,2	17,9	-186,1
Centro	9 SUR	54,0	59649,5	54,0	59649,5	0,0	0,0
Centro	174	83,1	85622,9	82,6	85662,2	0,5	-39,3
		732,3	722835,0	682,4	722617,8	49,9	217,2

Zona portuaria	Ruta	% Ahorro tiempo	% Ahorro longitud
Centro	9 NORTE	0,4	0
Centro	11	0	0
Centro	14	4,3	0,526597649
Centro	16	13,1	0
Centro	33	17,4	0
Centro	34	14,0	-0,2
Centro	9 SUR	0	0
Centro	174	0,6	-0,1
		6,8	0,03

Fuente: Elaboración propia

En el mapa 58, se representa en la cartografía los impactos en la zona sur del Gran Rosario.

Mapa 58- Encaminamientos a las terminales del sur del Gran Rosario, sin y con proyecto



Fuente: Elaboración propia

Las terminales del centro de la ciudad, sin embargo, no registran modificaciones en los tiempos promedio de accesibilidad, debido a que continúan utilizando la misma infraestructura y los encaminamientos no se modifican por la utilización de los mismos tramos de la red. Los mapas de encaminamientos con y sin nueva infraestructura prácticamente no presentan variaciones.

Tabla 43. Reencaminamientos a las terminales del centro de Rosario

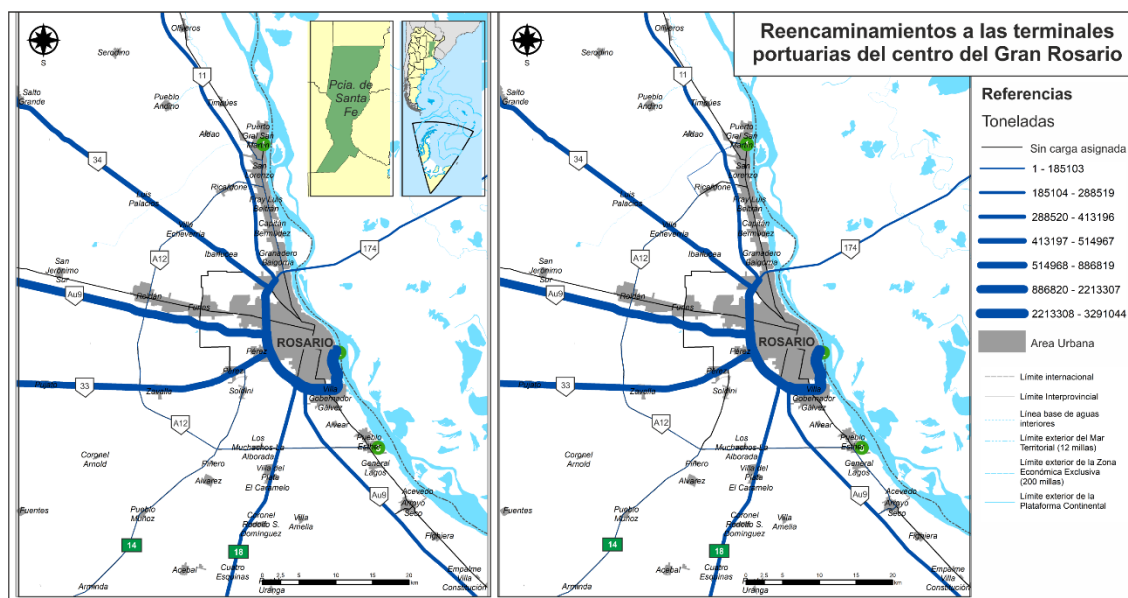
Zona portuaria	Ruta	Actual minutos	Actual longitud	Futuro minutos	Futuro longitud	Ahorro minutos	Ahorro longitud
Sur	9 NORTE	115,9	126550,4	115,6	130965,8	0,3	-4415.4
Sur	11	95,9	100722,5	95,8	100988,5	0,2	-265.9
Sur	14	82,5	75754,8	80,2	75770,3	2,2	-15.5
Sur	16	65,6	61825,0	57,3	61989,6	8,3	-164.5
Sur	33	92,1	86199,2	78,8	86206,7	13,3	-7.5
Sur	34	133,2	123698,9	115,3	123846,8	17,8	-148.0
Sur	9 SUR	41,9	46255,8	42,4	41215,9	-0,5	5039.9
Sur	174	88,1	90664,6	87,9	90868,4	0,2	-203.8
		715.3	711671,2	673,4	711851,9	41,9	-180,8

Zona portuaria	Ruta	% Ahorro tiempo	% Ahorro longitud
Sur	9 NORTE	0,2	-3,5
Sur	11	02	-0,3
Sur	14	2,7	-0,1
Sur	16	12,7	-0,3
Sur	33	14,5	-0,1
Sur	34	13,4	-0,1
Sur	9 SUR	-1,1	10,9
Sur	174	0,3	-0,2
		5,9	-0,1

Fuente: Elaboración propia

En el mapa 59, se representa la magnitud de estos impactos (reencaminamientos) en el centro de Rosario, también ocupado por terminales en su litoral costero.

Mapa 59- Encaminamientos a las terminales del centro de Rosario, sin y con proyecto



Fuente: Elaboración propia

A partir del análisis fue posible determinar que existe un ahorro en distancia (diferencia positiva) sólo en el caso de los reencaminamientos de los tráficos direccionados a las terminales del norte. Lo que explica un ahorro que duplica los tiempos de circulación para las cargas con esos destinos, dado que a la descongestión de las vías troncales se añade el ahorro que surge del relativo acortamiento de la distancia entre el centroe origen de la carga y la terminal portuaria de exportación.

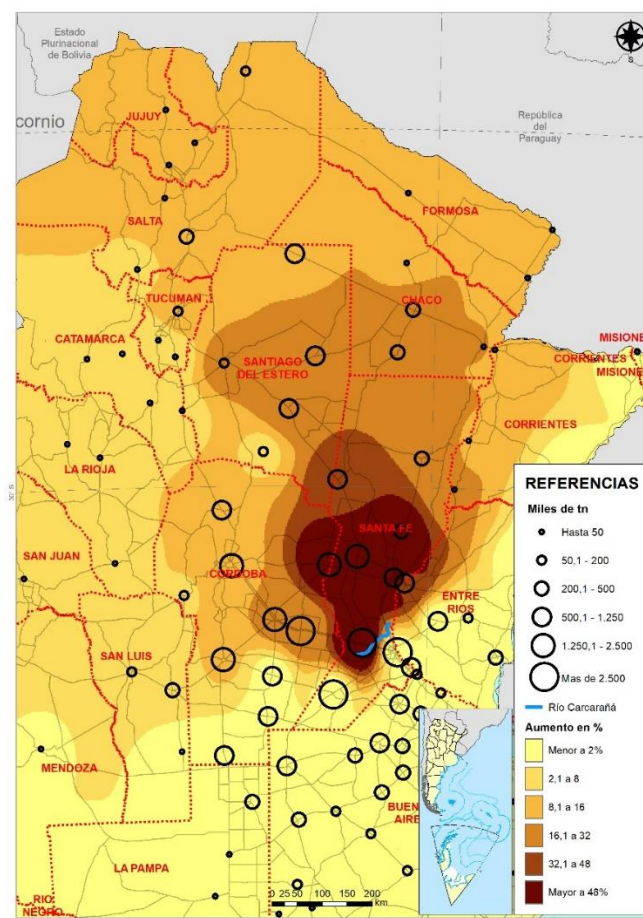
De lo expuesto surge que, en términos de tráfico de cargas, los principales beneficios con los cambios en la infraestructura vial serían para las terminales localizadas en el norte del nodo portuario Rosario, que como fuera mencionado son las que operan los mayores volúmenes (66% del total del nodo), con mejoras en los tiempos de circulación y un acortamiento en la distancia. Las diferentes versiones del proyecto circunvalar tienen como principales impulsores las cámaras de empresas exportadoras del sector que buscan el apoyo del Estado nacional, sustentado en las mejoras de tráfico y la reducción de accidentes que involucran vehículos de carga. Los actores públicos y privados involucrados en la actividad exportadora y logística de graneles agropecuarios realizan permanentes acciones tendientes a la búsqueda de financiamiento externo que permita la realización de las obras viales y ferroviarias, que implican un considerable nivel de inversión.

Ejemplo de análisis de criticidad

También para el caso del Circunvalar Rosario se ensayó un corte, en este caso de gran extensión para poder observar el impacto regional; la idea es representar en qué medida la presencia del Circunvalar

beneficia a las cargas que debían circular por las rutas interrumpidas, aportando vías alternativas y aumentando la robustez de la red. Se eligió el río Carcarañá (ver cauce en Figura 62), ya que corre de sudoeste a noreste atravesando el sur de la provincia de Santa Fe y desembocando en el río Paraná, pocos kilómetros al norte de la ciudad de Rosario. Este río sufre crecientes periódicas y es afectado por el evento El Niño. Su cauce transversal corta perpendicularmente las vías troncales del hinterland (RN11, RN34 y RN9), por lo tanto, la afectación potencial es de magnitud considerable. Se representa gráficamente todo el norte argentino, para apreciar la dispersión del impacto, dado que este puerto atiende cargas provenientes de zonas que registran una intensificación de los volúmenes producidos por hectárea, como el NEA y en menor medida el NOA.

Mapa 60- Impacto de un corte en la zona del circunvalar (sin proyecto)

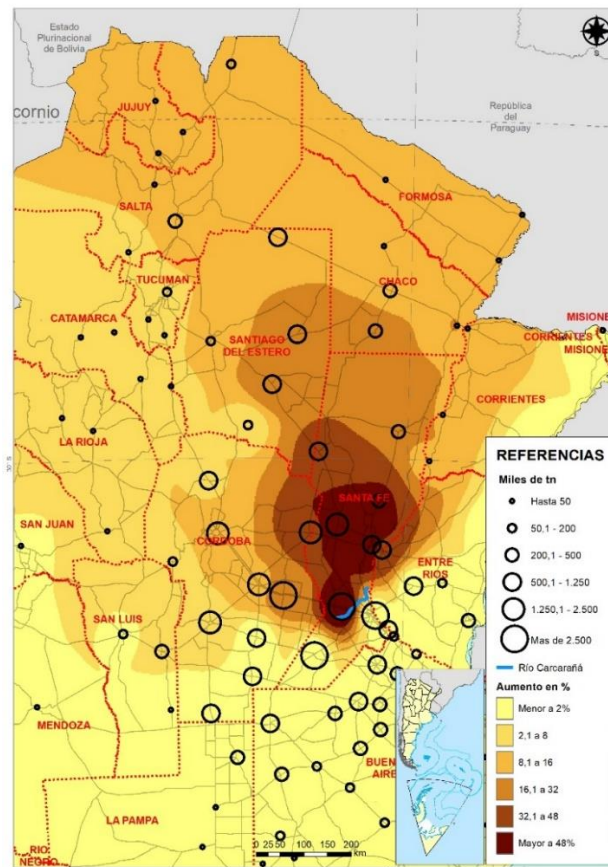


Fuente: Elaboración propia

Los resultados se presentan, como en el caso de la AU34, en tres mapas, correspondientes a la situación sin y con proyecto, y la robustez aportada por la nueva infraestructura que surge de la diferencia entre ambos escenarios. El aumento del tiempo de viaje se representó en seis intervalos, correspondiendo los

tres mayores a diferencias del orden del 16%, siendo la gradación máxima equivalente a un aumento del tiempo de viaje superior al 48%.

Mapa 61- Impacto de un corte en la zona del Circunvalar (con proyecto)



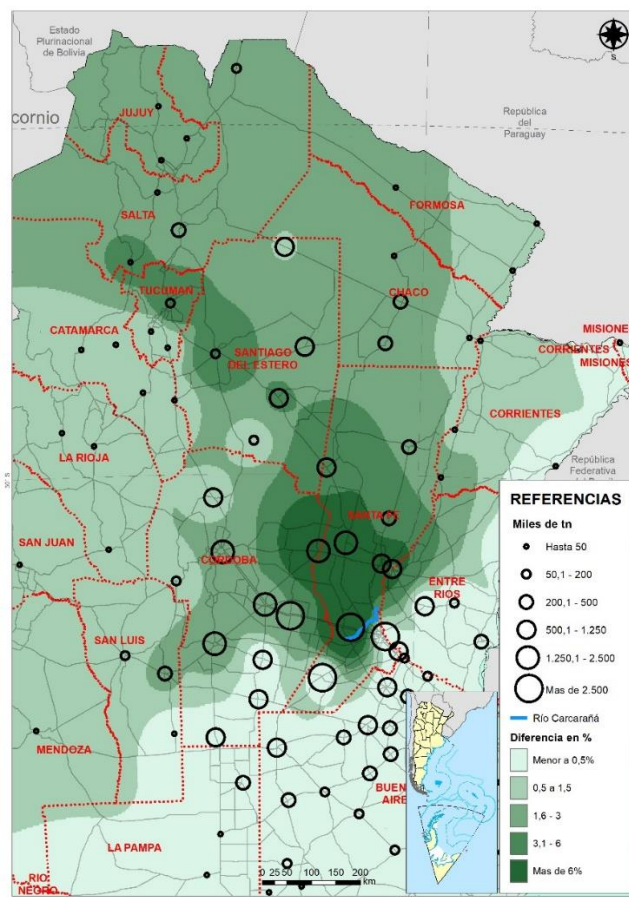
Fuente: Elaboración propia

Puede observarse una disminución notoria de los niveles máximos de criticidad en el escenario con proyecto, que afecta sobre todo al este de la provincia de Córdoba -antes en el nivel máximo-, oeste de la provincia de Santiago del Estero y centro de la provincia de Chaco, y en menor medida al oeste de las provincias de Salta y Córdoba, y el norte de la provincia de Tucumán, con valores menores. La amplia dispersión de los efectos, que ocupan todo el norte argentino, hace que no haya casi variación en los centroides más alejados, mientras que aquellos localizados en las provincias de Misiones, Corrientes y Entre Ríos, ubicados al este de las terminales de destino, no utilizan el Circunvalar y por lo tanto no experimentan ninguna variación.

La intensidad de los efectos del corte sólo es atenuada y no cancelada debido a la importancia de las vías comprometidas en la creciente del río Carcarañá. En el tercer mapa puede observarse que los beneficios derivados del proyecto del Circunvalar de Rosario, en el caso de estos cortes, son relativamente pequeños

(en su gradación máxima comportan un 6% del tiempo de los viajes). La zona más comprometida, además, es de gran producción en lo que hace a los complejos estudiados, lo cual potencia los efectos de la crecida.

Mapa 62- Diferencia entre ambos (robustez)



Fuente: Elaboración propia

Podemos concluir, entonces, que los efectos favorables del proyecto propuesto conciernen especialmente a la zona urbana donde se asienta la infraestructura, pero se reducen rápidamente a medida que se alejan del contorno urbano del Gran Rosario. Se trata de una obra destinada a mitigar la congestión de las cargas que entran a las terminales portuarias; por lo tanto, su incidencia en el trayecto total no es relevante, dadas las grandes distancias que recorren las cargas entre los centros de producción -sobre todo en el NEA y NOA- y las terminales de salida para su exportación. Concretamente, la obra del Circunvalar Rosario y su vinculación con las principales rutas del hinterland impacta principalmente en la zona metropolitana del Gran Rosario, y de manera acotada en los tiempos de viaje de las cargas que circulan por las principales rutas de su hinterland.

10. CONCLUSIONES

En este capítulo presentamos las conclusiones que se extraen del análisis realizado a lo largo de nuestra tesis, tanto en lo cualitativo -entrevistas a los actores y análisis de la información recogida sobre el sistema objeto de nuestra investigación- como en lo cuantitativo -análisis empírico de los hinterlands y la red vial que los vertebra-, como fuera expuesto en los bloques II y III, siempre considerando la revisión teórica y conceptual realizada previamente en el bloque I. En primer término, se expondrán las conclusiones referidas a las preguntas de investigación vertidas en el capítulo 1; luego, una conclusión general respecto del objetivo de nuestra investigación; y, por último, una consideración de las limitaciones encontradas en el desarrollo de la investigación, y de las posibles futuras líneas de investigación que de éstas se desprenden.

10.1 Conclusiones respecto de las preguntas de investigación

1 - ¿Cuáles son los aspectos territoriales clave a considerar en las cadenas logísticas de los hinterlands portuarios?

Esta investigación parte de considerar que el concepto tradicional de hinterland ha evolucionado a partir de los desarrollos tecnológicos que permitieron aumentar la competitividad de los puertos, extendiendo su alcance más allá del territorio que geográficamente les es propio debido a razones estructurales y de contigüidad en los mercados que atiende. Los procesos resultantes de la globalización y la superación de la fricción impuesta por la espacialidad, muchas veces fragmentada, de la localización de las actividades económicas y productivas, han permitido que los puertos puedan captar cargas cada vez más alejadas. A partir de estos procesos, la competencia entre puertos distantes por las cargas impone la necesidad de desarrollar metodologías e instrumentos de análisis acordes para determinar las características de los hinterlands portuarios actuales. Estos métodos de carácter científico garantizan precisiones que la mera especulación de los usuarios y operadores no lograron obtener.

En este punto, elementos tales como la congestión de la red vial entre las zonas de producción y el puerto, o la posibilidad de contar con conexiones intermodales, se vuelven importantes e incluso esenciales para determinar el rumbo u encaminamiento de los tráficos. La reducción de los costos logísticos en las grandes distancias (hacia el *foreland*) ha aumentado la importancia de los costos en los extremos de la cadena logística, esto es entre el puerto de salida/entrada y su *hinterland*. En el caso de los agrupamientos portuarios, o principales nodos portuarios que comparten un mismo espacio litoral, como es el caso de los argentinos, la combinación de redundancias en las redes de transporte y una tendencia a la baja de los costos logísticos resulta en un sistema de terminales a priori no competidoras entre sí, pero que actualmente compiten por la captación de los grandes volúmenes o sus excedentes en los ciclos de mayor demanda de la actividad exportadora.

En el caso de productos con ciclos de vida limitados como los graneles agropecuarios, que constituyen el principal tráfico argentino de exportación, la estacionalidad resulta un elemento clave, dado que determina la formación de situaciones de congestión en las redes de transporte y particularmente sobre la infraestructura vial, lo cual puede justificar un redireccionamiento en los tráficos de cargas y su derivación hacia otro puerto, compensando la distancia adicional con el ahorro de tiempo en los entornos congestionados de las terminales que presentan mayores niveles de demanda en sus accesos (las áreas urbanas adyacentes a los puertos constituyen las situaciones de mayor congestión vial, en relación a la totalidad de los tramos de red vial estudiados, situación que se verifica a nivel mundial tanto en puertos de gran desarrollo, como Hong Kong o Los Ángeles, y también en puertos *feeder* o de menor importancia respecto a los diferentes niveles de tráficos operados). Como hemos visto, en la orientación de tráficos hacia los puertos de Rosario, Quequén y Bahía Blanca, la especialización de las terminales y la distancia entre las mismas conspira contra la idea de un modelo de elección discreta inspirado en la tendencia a evitar la congestión, por lo menos en el caso argentino.

Las incidencias también pueden ser de orden natural, como se da en el caso de la pampa argentina, con ciclos de inundaciones periódicas provocadas por el aumento del caudal en los principales ríos y sus afluentes que componen las cuencas fluviales situadas en la región. El referido proceso es consecuencia directa del fenómeno climático conocido como El Niño. Tales eventos fueron recopilados para realizar nuestra investigación de restricciones a la accesibilidad en la red vial a partir de interrupción o cierre en algunos de sus tramos.

Cabe destacar que la existencia y complejidad creciente de situaciones de congestión, constituyen un factor determinante para la implementación de sistemas aplicados a la logística portuaria conocidos como “puerto extendido”, cuyo objetivo es descentralizar, relocalizando parte de la operatoria de la propia terminal portuaria, y facilitar la intermodalidad: un ejemplo de estas prácticas lo constituyen la complementación vial y ferroviaria. Un análisis exhaustivo de los hinterlands portuarios requiere el estudio de los distintos tipos de tráficos de cargas y su asignación modal. Si bien en el caso argentino el tráfico ferroviario en términos de volumen y valor representa una participación marginal, no deja de ser importante debido su posible crecimiento como parte de la matriz de transporte terrestre.

De acuerdo con todo esto, podemos concluir que los principales aspectos a considerar en el análisis de la cadena logística de un hinterland portuario son:

- La geografía del territorio adyacente, desde la perspectiva física del territorio, tanto en lo que hace a la aptitud productiva de los suelos y su topografía, como sus características climáticas, con ciclos estacionales de alta variación, y en particular su impacto sobre la dinámica de los sistemas hídricos.

- Los volúmenes crecientes del tráfico de exportación e importación y sus consecuencias sobre las áreas urbanas y los territorios donde se localizan las actividades productivas (ya sean urbanos o rurales).
- La existencia de una serie de puertos sobre el mismo litoral fluvial o marítimo y su grado de especialización y concentración de tráficos, en particular cuando sirven a un mismo tipo de cargas.
- La configuración de las redes de transporte, en particular los tramos de red vial troncal que evidencian los mayores grados de demanda como partes componentes de la accesibilidad terrestre a los puertos y su conexión con puertos cercanos, situación dada por el carácter indivisible y no segregado físicamente de la oferta de infraestructura vial.
- La existencia de situaciones de congestión en dichas vías, ya sean estacionales o permanentes, y las causas de estas ineficiencias. En este punto cobran importancia las interfaces puerto-ciudad y la morfología de las redes de transporte, siendo el soporte tanto de la movilidad de cargas como de pasajeros, urbanos e interurbanos.
- La existencia de sistemas de transporte con alternativas de complementación modal, que permitan moderar las situaciones de congestión mediante conexiones con mayor capacidad de transporte, particularmente en la demanda de grandes volúmenes.
- La existencia de terminales interiores de cargas, centros de distribución o acopio, con accesibilidad a la red vial, que permitan optimizar y concentrar el tráfico de carga circulante por los distintos componentes de la red, troncales y secundarios.
- El tipo preponderante de cargas que circulan, ya sean graneles, contenedores o cargas especializadas (ejemplo vehículos), ya que cada tipología requiere diferentes tratamientos y operaciones, incidiendo en el tráfico general de las redes de transporte.

Todos estos factores alteran el costo y tiempo de los tráficos, que son tenidos en cuenta por los operadores de transporte a la hora de diseñar sus esquemas operativos y de este modo ofrecer soluciones a los usuarios dadores de cargas: exportadores, importadores y productores.

2 - ¿Qué diferencias existen entre la concepción clásica de hinterland y la considerada actualmente en función del desarrollo portuario y logístico en un territorio?

Resulta de nuestra investigación que los llamados hinterlands naturales hoy explican sólo parcialmente los desarrollos portuarios. Una carga puede circular cientos de kilómetros para su salida por una terminal especializada -como ocurre con los hidrocarburos en el puerto de Bahía Blanca, la soja en el nodo

portuario Rosario o los automóviles en la Terminal Zárate en la provincia de Buenos Aires, para mencionar el caso argentino-, contradiciendo el concepto tradicional de hinterland portuario. El caso más notorio en lo que hace a nuestro análisis cuantitativo es el de las cargas del noroeste y noreste argentino (NOA y NEA) que salen por las terminales del Gran Rosario. Si bien geográficamente y por el tendido radial de las redes de transporte tiene sentido esa orientación de las cargas, también hay otras razones que tienen que ver con la disponibilidad de infraestructura -la falta de calado en el río Paraná de Santa Fe al norte impide que esas cargas circulen por barcaza- y también con el cambio de matriz productiva en esas regiones del NOA y NEA. Por ahora, otras variables de esa producción (rendimientos, evolución de los precios internacionales) hacen posible absorber el costo logístico de salir por un puerto distante 600 km o más de estos centroides emisores de tráficos de cargas, y por tanto la exportación aún es rentable. En la medida que el desarrollo de esa producción incorpore más tráficos a la red, ese margen se irá reduciendo y será necesario simplificar la cadena logística para reducir tiempos/costos, por ejemplo, por medio de nuevas obras de infraestructura. En este sentido, queda comprobado (capítulo 9) que la obra prevista de la AU34 representa un beneficio moderado para estas cargas, mientras que el proyecto vial del Circunvalar Rosario -una vía perimetral- presenta una incidencia mayor a escala local en comparación al impacto en la eficiencia logística de un hinterland con las dimensiones del que posee el del polo portuario Rosario.

Por otra parte, nuestra medición del hinterland comparado de los nodos Rosario – Paraná Medio y Atlántico Bonaerense (éste incluyendo los puertos de aguas profundas de Bahía Blanca y Quequén) permite considerar una zona de indefinición entre ambos nodos, que coincide aproximadamente con la cuenca del río Salado en el centro-norte de la provincia de Buenos Aires, y desde donde las cargas podrían ir tanto hacia el norte como hacia el sur. No obstante, se subraya que esta situación puede ser aprovechada con ventaja por las terminales del nodo portuario Rosario en la medida que dichas cargas sean procesadas para la elaboración de harinas, aceites o biocombustibles previo a la exportación, dada la infraestructura de *crushing* que el nodo posee. En este sentido, el área consignada representa una posible extensión del hinterland del nodo más importante del país. Mientras que, en la competencia por los graneles, entran en juego factores de carácter coyuntural y por tanto pasibles de competencia, como las tarifas o calidad de servicio que prestan los puertos involucrados. No obstante, y como surge de las entrevistas incluidas en nuestro análisis cualitativo, no son pocas las ocasiones en que los puertos -concretamente los polos de procesamiento- buscan captar cargas en el mercado para optimizar el rendimiento de su capacidad ociosa, por ejemplo, al comienzo de un ciclo de cosecha (capítulo 6). Por lo tanto, la situación podría leerse en sentido inverso, con los puertos decidiendo desde dónde atraer cargas en esos momentos, y la mencionada zona de indefinición operando como proveedora alternativa de cargas para las terminales del nodo portuario Rosario, en cuyo caso éstas ven crecer su hinterland. Es decir, esta zona conforma un hinterland competitivo, que puede ser tal en tanto el cumplimiento de ciertas condiciones que varían año a año: rendimientos, precios internacionales, presencia de eventos que interrumpen la red vial y la accesibilidad a dichos puertos, entre otros factores.

La disponibilidad de infraestructura de procesamiento resulta, en el caso de las zonas de producción del sur bonaerense, un atractor adicional que beneficia a los puertos del Gran Rosario, como puede verse

tanto en los mapas de hinterland (ver punto 8.3.1) como en los de criticidad (ver punto 8.4.2), en los cuales puede apreciarse la presencia de cargas cercanas a otros puertos que sin embargo derivan hacia Rosario, como un efecto secundario del análisis. El sentido común indicaría que una mayor inversión en plantas de procesamiento por parte de Quequén y Bahía Blanca evitaría la dispersión de esos tráficos; pero la alta concentración de los operadores en el sector exportador lleva a que las plantas continúen desarrollándose en el nodo principal, aumentando la diversificación entre nodos portuarios. En este punto, que escapa a nuestro análisis cuantitativo, nos guiamos por las entrevistas realizadas a los actores involucrados (capítulo 6, punto 6.4.4).

En comparación con los puertos de Quequén y Bahía Blanca, cuyos hinterlands se configuran de modo más clásico con una estructura concéntrica de sus zonas de influencia naturales, los del Gran Rosario, como las terminales del área metropolitana de Buenos Aires AMBA, se definen territorialmente en una extensión asimétrica y se encuentran en una fase avanzada de su evolución. En el caso del Puerto de Buenos Aires -no estudiado en detalle en esta investigación- se da una tendencia al desarrollo de un ciclo de descentralización, habitual de los sistemas portuarios metropolitanos y los posteriores procesos de reconversión urbana a partir de infraestructuras de transporte obsoletas: básicamente, el puerto de Buenos Aires va reduciendo y especializando su operatoria -hoy contenedores-, desplazando otras cargas hacia terminales especializadas en las afueras del AMBA, como el caso de los automotores en la Terminal Zárate (al norte) y graneles hacia las terminales portuarias del sur de la provincia.

En el caso del nodo portuario Rosario ocurre una dinámica diferente, que podríamos definir como de expansión litoral de las terminales, particularmente en sentido sur, pero también hacia el norte, conformando un *cluster* de terminales vecinas, cada una con su especialización. Este desarrollo, orientado en gran parte por la inversión privada en el marco de la normativa de desregulación portuaria estimulada por el Estado nacional desde los años '90, consiste en el establecimiento de terminales especializadas y casi contiguas sobre el borde litoral fluvial del Río Paraná desde la ciudad de Rosario hacia el sur, aprovechando el mayor calado de la vía troncal navegable del Río Paraná y la posibilidad de atender buques de ultramar. Estas terminales pueden recibir a su vez cargas por vía fluvial (barcazas) desde Bolivia, Paraguay y Brasil y desde el norte del país, por la red vial, en menor escala en el caso ferroviario desde las provincias de Córdoba, Buenos Aires y Santa Fe, favoreciendo esquemas logísticos intermodales con oportunidades de crecimiento, toda vez que su desarrollo es aún incipiente y depende de altos niveles de inversión por parte del Estado nacional y provinciales, dado su rol de proveedor de infraestructura de transporte. La especialización, por ejemplo, en graneles líquidos o contenedores, resulta en una complementación de servicios a lo largo de la vía fluvial, operando como un mismo nodo, hoy el principal del país debido a los volúmenes de exportación.

La extensión del hinterland de estos puertos los hace vulnerables a las incidencias en las redes de transporte que los conectan con áreas generadoras de cargas, particularmente en la red vial, como ya se explicó en el caso de las inundaciones. Una vez más, el desarrollo de las posibilidades intermodales también puede mitigar en parte las limitaciones a la accesibilidad.

3 - ¿En qué medida puede determinarse el desempeño de las cadenas logísticas de un territorio, y hasta qué punto es importante contar con una base de datos que detalle orígenes y destinos de las cargas de exportación, con la finalidad de precisar sus encaminamientos?

Esta determinación dependerá directamente de la calidad de los datos utilizados requeridos por el cálculo para determinar una matriz de orígenes y destinos apropiada, basada en datos comprobables en cuanto al tráfico de cargas. El grado de desagregación de estos datos influye directamente en el nivel de detalle que pueda ofrecer el análisis cuantitativo resultante. La revisión de las fuentes de información disponibles en Argentina nos permite determinar que, en líneas generales, se obtendrá un mayor nivel de desagregación de los tráficos representados respecto de los mayores volúmenes, las vías y puertos más utilizados. Esto se debe a la necesidad, por parte del Estado, de controlar tráficos para una correcta imposición fiscal de las cargas transportadas, además de otros controles relativos a las funciones regulatorias del gobierno. Dado que los tráficos representan un flujo constante y en evolución a lo largo del tiempo, difícil de calcular como un todo, los intentos de los Estados (nacional, provincial y municipal) por controlar la operatoria son a menudo incompletos dada la dificultad de abarcar el proceso en toda su complejidad; por lo tanto, desde una perspectiva costo-beneficio, se tiende a controlar con más y mejores recursos aquellos tráficos que representan las principales magnitudes, como ocurre en Argentina con los graneles agropecuarios, verificados a partir de un sistema de cartas de porte similar al que los países desarrollados utilizan para el tráfico de contenedores.

La principal diferencia, que puede ser considerada como una limitación, es que los contenedores permanecen inalterados una vez consolidada la carga en su interior, lo cual facilita el paso de éstos por diversas instancias fronterizas sin que el dato base de su contabilidad sufra alteraciones (lo que, a su vez, facilita la extensión de los puertos y la descomposición del proceso de la exportación en etapas alejadas entre sí). Mientras que los graneles, en su recorrido hacia el puerto, pueden detenerse en centros de acopio o procesamiento donde las mercaderías se funden unas con otras, toda vez que estamos hablando de *commodities* (y la identidad del productor se pierde durante este proceso). Lo cual debe ser tenido en cuenta en el cálculo para evitar, por ejemplo, redundancias de un mismo tráfico pasando por diversas etapas.

Entendemos que este tipo de análisis puede aplicarse a redes logísticas de hinterlands portuarios en países con características similares, que podrían resumirse en:

- Graneles agropecuarios como carga principal de exportación.
- Concentración de tráficos en la red vial.

Un tercer elemento, si bien menos determinante, es el tráfico a través de grandes distancias, dado que conforme a la cercanía del puerto aumentan también las rutas alternativas, lo cual complejiza el análisis de los encaminamientos posibles. Como las áreas cercanas al puerto son las que generan un mayor margen de error dada la capilaridad de la red vial y el aumento de redundancias, en la medida que el

tráfico cubra una gran distancia -por ejemplo, más de 200 km-, la incidencia del área cercana al puerto en el análisis total de los encaminamientos será menor; y por tanto, la fidelidad de la estimación general, mayor.

Por último cabe acotar que, si bien nuestro análisis se centra en tráfico de exportación, a priori estimamos posible utilizar dicho método para estudios de los flujos de cargas de importación, toda vez que éstos tráfico sean graneles y se desplacen por una red mayoritariamente vial una vez que salen del puerto. En este caso, los tráfico a analizar tendrían origen en los puertos de arribo y destino en centros de consumo, según tipos de producto y mercados de demanda (consumo directo, insumos intermedios u otros destinos posibles).

4 - ¿Es posible determinar la estructura de la red de flujos y analizar los tramos críticos de la red vial existente, ponderando los impactos territoriales a escala local y regional de las interrupciones en diferentes tramos?

Del análisis realizado en los capítulos séptimo y octavo de este estudio se desprende que es posible formular resultados a partir de los datos de tráfico existentes, mediante la elaboración de una metodología basada en el análisis de redes y utilizando un entorno GIS para modelizar los tráfico, en nuestro caso obtenidos a partir de una matriz de orígenes y destinos desarrollada por el Ministerio de Transporte argentino. Una vez asignados los tráfico de las cargas involucradas, cuya distribución forma el hinterland de cada nodo portuario estudiado, es posible observar qué estructura tiene la porción de la red utilizada en cada caso (en nuestro estudio, se trata de redes cuya arborescencia se desarrolla a medida que van alejándose del puerto y que, en el caso del nodo Paraná Medio, alcanzan territorios muy alejados a través de algunas vías troncales no siempre desarrolladas para este fin).

El método utilizado nos permitió analizar el impacto de cortes reales en la red vial (debidos a inundaciones), observando por un lado el nivel de criticidad de cada uno de los tramos afectados, tanto en lo que hace a tiempos de demora como en su ponderación por las toneladas pasantes de las cargas estudiadas; y también la afectación regional, considerando la polarización o dispersión de los efectos en los arcos estudiados (también aquí, observando el valor temporal absoluto y matizándolo por el volumen de carga afectada). En líneas generales (ver puntos 8.4.1 a 8.4.3), observamos que en el caso argentino los tramos más críticos son los cercanos a los puertos de salida, dada la acumulación de cargas proveniente de lugares lejanos, mientras que a medida que aumenta la distancia del puerto la criticidad tiende a disminuir; y que la polarización de los efectos es más pronunciada -en líneas generales- a medida que nos distanciamos de los puertos de salida, tendencia que la ponderación por cargas enfatiza, indicando una coincidencia entre concentración de la criticidad y de la carga.

El uso de un factor de ponderación es de gran utilidad dada la gran extensión del territorio cubierto por la red analizada, ya que permite complejizar el análisis y evitar una impresión que puede resultar errónea

si se consideran sólo valores absolutos. En un estudio de tráfico de cargas como el que nos ocupa, las toneladas transportadas por la red vial son el principal valor a considerar a la hora de contrastar las magnitudes de interrupción de los diferentes tramos, medidas en horas de demora. En nuestro caso ocupa un lugar similar al de la población en los estudios generales o urbanos: determinar los puntos de mayor importancia en cuanto a la afectación generada por los eventos. Es decir, este factor nos permite evitar distorsiones en los resultados, dado que estamos enfrentando un factor físico -el evento natural, que afecta por igual a cualquier territorio- a uno discreto, como es la elección de los mejores caminos que toman las cargas en su recorrido hacia los puertos de exportación. En la operatoria logística, la magnitud de la carga es un valor tan importante como la distancia a recorrer o el tiempo de circulación por la infraestructura.

En este punto es fundamental la calidad de la información topológica, obtenida de fuentes diversas como el sector público nacional y provincial, desarrollada con distintos métodos y criterios de medición que es necesario armonizar. Si bien la congestión se da generalmente en las vías troncales, es importante contar con buena información de las redes provinciales para la determinación de caminos alternativos. De lo contrario, se puede inferir una alta vulnerabilidad de la red donde realmente no la hay. Se trata de una complicación habitual en este tipo de análisis y varía según el territorio, de manera que no pueden realizarse recomendaciones generales más allá de la verificación de la información disponible y la búsqueda de métodos alternativos de compatibilización de datos cuando provienen de fuentes diferentes.

5 - ¿En qué medida la eficiencia logística impacta en la competitividad de un puerto y de la producción de un país? ¿Cuál es la visión que los actores del sistema exportador, en el caso argentino, tienen de la eficacia y limitaciones en la operatoria terrestre sobre el espacio del hinterland?

Entendemos que la logística interna de un país posee un rol preponderante en la operatoria de un puerto y su competitividad cuanto más largas sean las distancias que recorre la producción exportada entre las áreas de producción determinadas como orígenes de los tráficos de cargas y los puertos de destino. El caso argentino, por lo tanto, cuenta con las características necesarias para la aplicación de la metodología e instrumentos de análisis propuestos en este estudio, ya que un rasgo de su territorio son las grandes distancias y la heterogeneidad de sus regiones. Como hemos señalado, la competitividad extrema de los fletes marítimos instala la relevancia del concepto de “última milla” (primera en el caso de una exportación). En nuestro caso, y como se infiere tanto del estudio cuantitativo como de las charlas con operadores (punto 6.4.4), la dimensión de la última milla es considerable y sujeta a posibles procesos de variación en su espacialidad; el resultado es la concentración de los tráficos y especialización de los diferentes puertos de exportación, en los nodos portuarios principales.

Como la competitividad de un puerto se comprueba en el uso que de él hacen los actores internos y externos de la operatoria, y éstos suelen decidir en base a factores cuya apreciación es hasta cierto punto subjetiva, entendimos necesario complementar los datos más duros surgidos del análisis cuantitativo

recabando la impresión que de la operatoria tienen estos actores en el caso argentino, lo cual además nos permitió resolver dudas en cuanto a los datos del análisis cuantitativo (por ejemplo, en lo que hace a posibles fuentes de datos complementarios). De las conversaciones con representantes de la producción agropecuaria, los exportadores de cereales y los transportistas involucrados, surgieron una serie de detalles y matices que explican mejor la operatoria logística general del sector y aportan información cualitativa que escapa al análisis numérico.

Así, los actores complementan la información referida a la captación de cargas producidas en el hinterland natural de otros puertos por parte de los puertos del Gran Rosario, describiendo la superposición de funciones portuarias de este nodo, que capta tráficos de terminales más antiguas e incluso del área tradicional de influencia del Puerto de Buenos Aires (nodo AMBA). Este factor es quizá el principal generador de congestiones en los principales accesos al nodo Paraná Medio, que actualmente los exportadores de la región pretenden solucionar con el proyecto del Circunvalar Rosario (ver punto 9.3.2). Representantes de los diferentes eslabones de la cadena logística coinciden en la importancia de los nuevos desarrollos y modernización de los puertos, así como en su progresiva especialización, para lograr una mayor eficiencia en la operatoria, que en el caso de los graneles agropecuarios y dada su estacionalidad provoca picos de tráfico donde la eficiencia tiende a la baja, debido a que los grandes operadores del sector deben recurrir a equipos adicionales de transporte en peores condiciones (flotas de camiones contratados eventualmente durante picos de demanda, en condiciones subestándar). Esta situación es mitigada parcialmente por el desarrollo del silo bolsa, que permite realizar el acopio en el propio campo, como equipo de almacenamiento provisorio y con desventajas frente a las instalaciones fijas.

En líneas generales y en el caso de la exportación agropecuaria es posible afirmar, basándonos en estos testimonios y en la descripción que hemos realizado del sistema en los capítulos 4, 5 y 6, que existe una mayor modernización en los extremos de la cadena logística interna (siembra directa y silo bolsa en los centros de producción, terminales especializadas con *crushing* de última generación en los puertos) y más inestabilidad y decadencia en el centro de la cadena (camiones obsoletos en los picos de la demanda, rutas periódicamente cortadas por inundaciones y congestión de tráfico, falta de unificación en el proceso de acopio). Así como en el caso de los puertos de exportación, que han sido progresivamente concesionados o vendidos a los operadores privados desde mediados de los años '80, los eslabones débiles del centro de la cadena experimentan una tendencia a la concentración por parte de los operadores portuarios, que a su vez son también exportadores. Las tendencias se definen en la búsqueda de la eficiencia mediante el control directo de los procesos, desde la contratación de camiones en los ciclos de mayor demanda para optimizar el espacio en sus propios silos localizados en los puertos, hasta incluso el arriendo u operación de los campos donde se origina la producción. En este sentido, se observa una tendencia a la integración vertical de la logística y comercialización en los mercados externos por parte de las empresas exportadoras.

En lo que hace a los caminos y vías férreas, hubo cambios en los modelos de gestión de las infraestructuras de transporte mediante procesos de privatización y concesión tanto de las obras viales de mantenimiento y ampliación de capacidad -mediante sistemas de peaje- como en los servicios ferroviarios, con resultados diversos y no exentos de problemas. Los operadores de comercio exterior, concretamente las empresas exportadoras de productos agropecuarios -la mayor parte en su carácter de *traders* globales-, entienden que participar de estas concesiones por sí mismos o mediante consorcios de empresas vinculadas, redundará en una mayor eficiencia de la operatoria general, por lo que suelen proponer al Estado nacional o provincial soluciones para los problemas más importantes de congestión y accesibilidad a las terminales portuarias. Lo cual demuestra, hasta cierto punto, el interés de las empresas del sector en realizar inversiones como estrategia de mitigación en sus costos logísticos internos.

No obstante, se trata de un proceso lento y laborioso, que a menudo termina en fracaso por falta de coordinación entre el sector público y privado, dependencia de financiamiento externo para las obras de infraestructura más importantes, y la tendencia de un país emergente como Argentina a caer en crisis financieras periódicas. Las soluciones, en muchos casos, sufren demoras o dificultades en el logro de consensos por parte de una amplia cadena de actores; por lo que en su desarrollo experimentan cambios que terminan en dilaciones en el tiempo, y pierden su sentido original.

Un ejemplo (negativo) en este sentido -si bien por fuera de los tráficos objeto de este estudio- lo representa el desarrollo de una terminal de contenedores en el Puerto La Plata, localizada en la provincia de Buenos Aires y el intento de mejorar su vinculación logística con los centros de producción que podrían servirse del referido puerto. Los proyectos sucesivos de circunvalación del área metropolitana de Buenos Aires AMBA, tanto viales como ferroviarios, fueron decreciendo en su escala dada la complejidad de factores cuya coordinación era necesaria para consensuar las obras y concretar su ejecución. En la actualidad, se está trabajando en un proyecto de circunvalación vial que conectaría los puertos de Zárate y La Plata situados en la provincia de Buenos Aires. La conexión vial no llegará directamente al Puerto La Plata, sino que el tráfico deberá realizar un rodeo por una ruta complementaria, situación que desvirtúa el objetivo original del proyecto: mejorar la accesibilidad a la terminal portuaria. Un consorcio privado internacional realizó una inversión significativa en el desarrollo de la terminal de contenedores del citado puerto, bajo el supuesto de la conexión vial que realizaría el estado nacional y provincial; el proyecto no se completó y la nueva terminal, construida en su totalidad, al presente no registra actividad.

En la medida que estas obras se frustran o limitan su alcance, los problemas de congestión persisten y la posibilidad de añadir regiones más alejadas a la operatoria exportadora, ofreciendo un costo competitivo a los productores, se cierra; lo que en suma limita la dimensión de los hinterlands e impide su crecimiento. Nuestro análisis de los hinterlands estudiados (capítulo 8) concluye que su desarrollo encuentra una limitación en la infraestructura (insuficiente *crushing* en los puertos oceánicos), en función de las condiciones naturales que pueden estimular su extensión. Asimismo, el desarrollo de nuevas áreas de producción en el NOA y NEA repercutirá en dificultades logísticas para el nodo Paraná Medio a medida que la producción se desarrolle y aumente la demanda de transporte y servicios, ya que depende de una

red sin mejoras sustanciales en su infraestructura. En el capítulo 9 analizamos las posibilidades de mitigar estos efectos por parte de un proyecto de infraestructura de gran alcance que afectaría a dichas zonas: la AU 34 (puntos 9.3.1 y 9.3.3.1).

6 - ¿Qué particularidades posee el sistema logístico argentino en cuanto a la combinación de sus rubros productivos y los encaminamientos hacia los puertos de salida? ¿Qué papel juega la globalización en este estado de cosas?

Se desprende de lo expuesto en el punto anterior que Argentina es un país que soporta niveles considerables de ineficiencia logística. Ubicado en una región periférica, sin embargo, compite con grandes productores (EEUU, Brasil, Unión Europea) en el comercio de graneles agrícolas y manufacturas de origen agropecuario, con un bajo grado de procesamiento y precios internacionales formados por los principales mercados globales; esta condición torna al país en tomador de precios internacionales sin injerencia en la formación de dichos precios. Situación que convierte en una problemática severa las grandes distancias que las cargas deben recorrer para su distribución en los mercados de consumo, localizados en el centro de la economía global y a quienes la Argentina ha servido históricamente de proveedor, como se expuso en el capítulo 2. La alta competitividad de los fletes marítimos, resultante del desarrollo tecnológico impulsado por los propios operadores navieros, como así también la concentración, fusiones y alianzas estratégicas (similares a las de las aerolíneas con los sistemas de códigos compartidos en la industria del transporte aéreo) no es acompañada por la logística y el transporte terrestre de corta y media distancia (nuestra “primera milla”), que dependen en parte de actores de menor dimensión (PyMEs del transporte carretero) y del Estado Nacional, lógicamente expuesto a desafíos institucionales para lograr mejoras en la competitividad de las diferentes regiones con asimetrías en su desarrollo. Frente a la evolución de los escenarios globales, las alternativas del sector público como facilitador del financiamiento, por medio de recursos propios y créditos internacionales, requieren la velocidad necesaria en implementar acciones de política pública sectorial necesarias para la inserción de los productos exportables en cadenas globales de valor, como garantía indispensable de inserción en los mercados internacionales. El desafío de las exportaciones argentinas consiste en el aumento de su volumen y diversificación, condición necesaria para impulsar el comercio exterior -que aporta una parte sustancial del PBI y divisas importantes para su balance financiero-.

Estos factores, todos ellos mencionados a lo largo de nuestro estudio, pueden resumirse de la siguiente manera:

- Lejanía de los principales mercados internacionales en términos de consumo (EE. UU., Europa, Asia), cuya escala justificaría un mayor desarrollo agropecuario. Dichos mercados, además, consumen nuestros productos en contraestación, aumentando la competitividad de su producción.

- Competencia con el principal mercado regional, Brasil, en un mismo segmento de productos. El desarrollo complementario (impulsado por los principios del Mercosur) apunta a evitar duplicaciones y explotar las ventajas competitivas de ambos países.
- Escaso e intermitente desarrollo industrial. Una industria de mayor complejidad con potencial exportador permitiría mitigar el efecto de las grandes distancias, a través del comercio de productos con mayores precios internacionales. Esto se ha logrado parcialmente en el caso de las manufacturas de origen agropecuario MOA, pero hay un potencial mucho menos explotado en las manufacturas de origen industrial MOI. Algunas razones de este desarrollo incompleto se exponen en el repaso histórico realizado en el Anexo I.
- Retraso en el desarrollo logístico. La infraestructura interna adolece de antigüedad, precariedad y dependencia de factores exógenos (por ejemplo el clima y la adaptación de la infraestructura de transporte al cambio climático) tanto en su perfil general -baja intermodalidad, concentración en el modo vial- como en sus diferentes componentes considerados desde la problemática de cada modo.

La globalización como sistema productivo y comercial afecta a la Argentina en sentido positivo y negativo. Entre los aspectos positivos está la posibilidad de acrecentar el volumen del comercio exterior, lo cual redundaría en un mayor desarrollo productivo interno, aumento del PBI e ingreso de divisas que aseguren la estabilidad macroeconómica de un país expuesto a ciclos recesivos periódicos durante los últimos setenta años. La posibilidad de establecer cadenas productivas a escala regional sudamericana, como el caso del sector automotriz (tratados de complementación de la industria automotriz con Brasil en el marco del Mercosur) son oportunidades que deberían replicarse al resto de las cadenas de valor; optimizar desarrollos productivos y logísticos a partir de la intervención directa de actores internacionales en la operación logística facilitaría el proceso.

Entre los aspectos negativos hay que contar un desarrollo progresivamente asimétrico de las regiones productivas, con una región pampeana dedicada casi exclusivamente a la exportación de graneles agropecuarios, de gran competitividad, y regiones del país con bajos niveles de desarrollo. Como se explicó en el capítulo 2, se trata de un problema que acompañó la historia argentina desde su origen como país, pero a mediados del siglo XX comenzaba a resolverse (ver Anexo I) en parte debido a su aislamiento en un contexto de relativo proteccionismo global.

10.2 Conclusiones respecto del objetivo general de investigación

Consideramos haber alcanzado, dentro de las limitaciones dadas por los datos disponibles, una aproximación a nuestro objetivo inicial de analizar las cadenas logísticas de los principales hinterlands portuarios de la Argentina y los desafíos para su infraestructura en el escenario 2020. La baja

diversificación del desarrollo productivo y exportador del país han determinado la elección del tema de nuestra investigación, al agrupar el análisis en un tráfico específico -graneles agropecuarios con destino externo- y un modo de transporte, el vial, como un componente estructural de las cadenas logísticas de los hinterlands portuarios exportadores.

Según las etapas de nuestra investigación, fueron utilizándose bases de datos diferentes, en especial del Ministerio de Transporte, cuya matriz de orígenes y destinos parte a su vez de datos de la Administración Federal de Ingresos Públicos (AFIP) y el Instituto Nacional de Estadística y Censos (INDEC); a partir de los datos dados por esta matriz fue posible establecer la dimensión de los hinterlands de los puertos de exportación involucrados en los tráficos respectivos (graneles agropecuarios), con una desagregación a nivel de localidades (centroides). Los encaminamientos fueron determinados incorporando los datos de la matriz, relacionados con los de la red vial nacional y tramos significativos de las redes provinciales, contando a su vez con los datos del Instituto Geográfico Nacional (IGN) y la Dirección Nacional de Vialidad (DNV). De esta forma fue posible determinar los diferentes niveles de demanda sobre la red vial. Estos datos fueron utilizados a su vez para la determinación de las reducciones a la accesibilidad (vulnerabilidad) debidas a inundaciones periódicas, relacionadas con el evento climático El Niño.

La combinación de elementos de visión macroeconómica (globalización) con procesos específicos permiten evidenciar las consecuencias derivadas de algunos hallazgos cuantitativos. Por ejemplo, la provincia de Entre Ríos, recientemente incorporada a la producción masiva de soja para su exportación, cuenta con una red vial altamente vulnerable; esta situación amenaza la competitividad de sus productos, además de influir en la elección de los puertos de salida.

En lo que hace al bajo nivel de intermodalidad, suele decirse que la Argentina, como otros países de América Latina, tiene un desarrollo muy bajo y puede beneficiarse con la incorporación de modelos de gestión logística como el de puerto extendido. Consideramos que este tipo de modelos tiene una limitación en los mercados de graneles, ya que al tratarse de commodities las cargas pierden su identidad y por lo tanto su trazabilidad. La opción tomada naturalmente por los actores a lo largo del tiempo ha sido la de concentrar las operaciones en los extremos de la cadena logística, ya sea realizando el acopio en el propio campo (silo bolsa) o bien procesando los graneles en los puertos o en instalaciones adyacentes. Debido a la necesidad de respetar ciertas condiciones de homogeneidad y calidad del producto a exportar (por ejemplo, ausencia de rastros y humedad en el caso de los cereales), se da una tendencia a concentrar estas operaciones en las inmediaciones de los puertos, para acoplarlas con facilidad a la operatoria aduanera. Extender al interior del territorio la gestión documental, por ejemplo, consolidando cargas en centros de acopio intermedios, puede resultar complejo por la pérdida de identidad del productor a lo largo del proceso, y la posibilidad de que las condiciones óptimas del grano cambien durante su traslado al puerto.

La evolución de los datos disponibles, partiendo del año 2008 como año de referencia para el análisis temporal del proceso productivo del sector agrícola, permitió simular el crecimiento productivo y de los

tráficos sobre la red vial con un horizonte 2020. No obstante, entendemos que la progresión temporal 2008-2020 considerada en este estudio referida a la producción agropecuaria no ha perdido estímulo más allá de la orientación de las políticas productivas nacionales y el contexto internacional, que en cambio sí provocan cambios en la producción industrial, en especial la de mayor valor agregado. El desarrollo de la producción agrícola y en especial cerealera con destino exportador es, en este sentido, una política de Estado y no está en discusión, siendo continuada por gobiernos de diferente signo.

10.3 Limitaciones y propuestas para futuras investigaciones

Una primera limitación para explicitar ha sido la focalización del análisis productivo en la información basada en indicadores de volumen, dado que las estadísticas disponibles referían una mayor confiabilidad como así también resultaban más abarcativas, desde la dimensión temporal y territorial, en el segmento productivo considerado. El recorte temático definido en la investigación no aborda el crecimiento de la producción en términos de valor, tanto en el análisis temporal como en las proyecciones del escenario 2020. Se trata de un aspecto donde los datos tienen menor previsibilidad, dada la alta fluctuación de los precios internacionales en los productos agropecuarios, la necesaria consideración de la inflación del período en los costos internos, y las situaciones de inestabilidad económica que generan dificultades para realizar proyecciones expresadas en valores constantes, desestacionalizados, o deflactados por los recurrentes periodos de alta inflación y alteraciones en el tipo de cambio (devaluación de la moneda nacional frente al dólar).

En el caso argentino, el tráfico de contenedores presenta limitaciones adicionales para un estudio cuantitativo de este tipo, relacionadas con la disponibilidad y confiabilidad de los datos: debido a su escasa relevancia en el promedio general de volúmenes exportados, por las razones expuestas decidimos no incluir estos tráfico en nuestro análisis. A modo de ejemplo de estas dificultades: el Puerto de Buenos Aires -principal nodo de movimiento de cargas generales - ofrece una estadística de movimiento de contenedores que no discrimina entre equipos con carga y vacíos; por ser un puerto “final de línea” la proporción de contenedores vacíos es considerable, y su movimiento entre terminales de la región, destinados a operaciones de transbordo entre buques, también es significativo. No disponer de estadísticas fehacientes complejiza la cuantificación y desagregación de los datos, los cuales son necesarios para determinar sus encaminamientos. Una vez más, se trata de un problema específico de las fuentes de información. De todos modos, y como se explicó, la exportación de cargas generales contenerizadas es secundaria en términos de volumen, en relación con los graneles, un fenómeno que trasciende las políticas de los diferentes gobiernos y sólo varía en su dimensión, según sea la tendencia de la política económica. El impacto se observa en los ciclos de reducción de las barreras arancelarias a las importaciones de productos manufacturados, o en caso contrario con la implementación de planes de sustitución de importaciones, con la industrialización nacional de algunos productos de consumo interno que en unas pocas ocasiones se agregan a la oferta exportadora de MOA y MOI.

Hemos cuantificado los impactos por la pérdida de accesibilidad de los tráficos en los tramos más críticos de la red vial, pero no los costos resultantes de los eventos de criticidad estudiados. Esto se debe, principalmente, a que los únicos datos disponibles respecto de las flotas de camiones afectadas y las pérdidas producidas son los generados por la federación que nuclea a las cámaras empresarias del sector -Federación Argentina de Entidades Empresarias del Autotransporte de Cargas (FADEEAC)-, que producen básicamente estimaciones realizadas por las empresas federadas, y no disponen de una metodología de cálculo sistematizada y unificada. Además, un componente para la determinación de los costos operativos del transporte por camión, como es la tipificación de rutas de acuerdo con su estado, es medido con diferentes criterios por la Dirección Nacional de Vialidad (DNV) y por FADEEAC, lo cual dificulta compatibilizar los datos de ambas fuentes. A su vez, la tipificación de rutas de la DNV es distinta de la utilizada internacionalmente, por lo que deben realizarse equivalencias.

Consideramos que la investigación presenta un foco de interés en la historización de los efectos de los cortes en el análisis de vulnerabilidad. El ejemplo ofrecido en el capítulo 8 (provincia de Santa Fe) fue en buena medida resultado de la precisión de algunos datos, como la duración de cada corte. La calidad y diversidad de los datos permitió realizar una historización adecuada y también más amplia, considerando por ejemplo la estacionalidad de los tráficos estimados para analizar la intensidad de las afectaciones a la accesibilidad en diferentes zonas de la provincia seleccionada, tomando una semana como recorte temporal.

En base a estas consideraciones, y teniendo en cuenta las limitaciones consignadas, se proponen las siguientes líneas para posibles investigaciones futuras en base a la metodología empleada en el presente estudio:

- Un estudio historizado de cortes en la red de los nodos aquí estudiados, con un nivel mayor de precisión y, quizá, con un marco temporal diferente. En el caso de Santa Fe tomamos una semana para graficar la alta variabilidad de los efectos de los cortes provocados por inundaciones en el corto plazo; el período podría ampliarse a una estación entera de cosecha, bien sea la fina o la gruesa (de dos a tres meses), para obtener resultados más abarcativos de la producción anual estacional. Como dijimos, la estacionalidad está siendo matizada por el uso de acopios por parte de los productores en el propio campo (silo bolsa), por lo que habría que cuantificar de alguna manera este retraso en el transporte de esos volúmenes, bien encuestando a productores del área estudiada u obteniendo datos estadísticos confiables del desarrollo de los acopios en el período estacional a analizar. También habría que resolver cómo dividir la cifra anual de producción reflejada en la matriz de orígenes y destinos original, para reflejar la proporción estacional.
- Un estudio del tráfico por las redes logísticas de estos puertos que incorpore datos de congestión de tráfico en la cercanía de los mismos, lo que implica el recabamiento de dichos datos y su procesamiento a través de un modelo de transporte, para agregar este factor a la ecuación

logística general. Para la previsión de escenarios futuros, en los que dicha congestión aumentaría como extensión lógica del aumento de la producción, utilizaríamos un modelo de asignación con restricción de capacidad, representando de esta manera los problemas de circulación de las cargas por las vías congestionadas (en especial, los accesos a los puertos). Se trata de un efecto comprobado en la práctica por los actores vinculados a los puertos del Gran Rosario, por lo que su cuantificación en dicho nodo resulta necesaria. Una vez modelizada la congestión, podría invertirse el proceso para calcular las mejoras que podría significar el proyecto del Circunvalar Rosario, en términos de pérdida de criticidad de los arcos más afectados y una menor vulnerabilidad general de la zona.

- Más condicionado en términos de factibilidad dadas las limitaciones arriba mencionadas, otro lineamiento de investigación sería la monetización de las pérdidas causadas por los cortes derivados de El Niño en la red estudiada. Esto depende fundamentalmente de la existencia de datos fiables, por ejemplo en lo que hace a la duración precisa de los cortes en la totalidad de la red estudiada y la tipificación por tipo de ruta, tanto en las rutas nacionales como en las provinciales que servirán de vías alternativas al producirse los eventos. Además, deben realizarse equivalencias de los distintos períodos en términos de inflación, balance entre monedas a lo largo del tiempo estudiado, y evolución de los precios internacionales de los productos exportados.
- Por último, podría analizarse la evolución de los cortes por inundaciones producidos a lo largo de varias temporadas sucesivas, en base a los datos recabados anualmente por el ministerio respectivo. Esto implicaría revisar las cifras de producción correspondientes al período estudiado -por ejemplo, 5 años- y realizar la equivalencia necesaria con la matriz de orígenes y destinos disponible, que como ya se dijo es la primera que se realiza en el país en más de 30 años. Si bien los encaminamientos globales se realizarían en base a inferencias, dada la necesidad de proyectar los volúmenes de la matriz, se ganaría precisión en lo que hace a la afectación periódica de los cortes, permitiendo observar cuáles de éstos se repiten año a año, la diferente gradación de los eventos (el Niño tiene un ciclo con desarrollo y caída; también existen otros eventos lluviosos no relacionados con éste pero sí derivados del cambio climático), y cuáles cortes son menos periódicos y por lo tanto menos gravitatorios en el análisis general. La situación de relativo estancamiento de la red vial, dado el atraso en nuevos proyectos de infraestructura, resultaría -paradójicamente- de ayuda para evitar una excesiva complejización del cálculo en el período estudiado. Un análisis de este tipo, si bien útil, depende de la continuidad de una serie de factores en lo que hace a la provisión de datos, en la mayor parte de los casos dependiente de distintos organismos del Estado y de la continuación de su política estadística a lo largo de diferentes gobiernos.

Más allá de las limitaciones advertidas en este apartado, se trata de estudios necesarios en un país cuya principal producción exportadora es tan dependiente de factores físicos como el clima y el estado de la infraestructura existente, su modificación y mejoramiento.

11. BIBLIOGRAFÍA

11.1 Libros, revistas e informes consultados

- Abramian, J. (2015). Plan de infraestructura portuaria 2016-2025. Área de Pensamiento Estratégico, Cámara Argentina de la Construcción (CAC), Buenos Aires.
- Academia Nacional de la Ingeniería - Instituto del Transporte (2012). Documento número 5. Los puertos de la región metropolitana de Buenos Aires. Estudio estratégico preliminar. Por Ing. Ricardo Schwarz e Ing. Raúl S. Escalante.
- Academia Nacional de la Ingeniería – Instituto del Transporte (2015). Documento número 10. El transporte de agrograneles. Por Lic. Carmen Polo, Ing. Gastón A. Cossettini, Ing. Raúl S. Escalante, Ing. Ricardo A. Schwarz.
- Acciaro, M. y McKinnon, A.C. (2013). Efficient Hinterland Transport Infrastructure and Services for Large Container Ports. ITF, OCDE, Santiago de Chile.
- Agosta, R. (2010). Integración y conectividad en el territorio argentino. Trabajo inédito para el Departamento de Transporte, Facultad de Ingeniería, UBA.
- Alapin, H. (2008). *Historia de la siembra directa en la Argentina*. Buenos Aires, Teseo.
- Álvarez, D. (coord.) (2014). Logística, competitividad y desarrollo económico territorial. DT N°1, Escuela de Gobierno de Chaco.
- Álvarez, D. (coord.) (2014, II). Una mirada al Ferrocarril Belgrano Cargas. DT N°2, Escuela de Gobierno de Chaco.
- Álvarez, D. (2017). Nota sectorial Puertos y Vías Navegables. Argentina Transport Engagement Strategy. Banco Mundial.
- Álvarez, D. (2018). La política nacional de transporte en puertos y vías navegables: Período 2002-2015. Documento para el Ministerio de Transporte, Argentina.
- Anlló, G.; Bisang, R.; y Campi, M. (eds.) (2013). *Claves para repensar el agro argentino*. Buenos Aires, Eudeba.
- Antún, J.P.; De Buen Richkarday, O.; y Aguerrebere Salido, R. (1995). Logística: Una visión sistémica. Instituto Mexicano del Transporte, Documento Técnico N° 14.
- Antún, J. P. (2013). Distribución urbana de mercancías: Estrategias con centros logísticos. Inter-American Development Bank. Sanfandila, Querétaro: Instituto Mexicano del Transporte, SCT.
- Arceo, E. (2011). *El largo camino a la crisis: Centro, periferia y transformaciones de la economía mundial*. Buenos Aires, Cara o Ceca.

- Asakura, Y. y Kashiwadani, M. (1991). Road network reliability caused by daily fluctuation of traffic flow. 19th PTRC Summer Annual Meeting, Brighton, 73-84.
- Azpiazu, D., & Schorr, M. (2010). *Hecho en Argentina: industria y economía, 1976-2007*. Siglo XXI Editores.
- Banco Mundial (2006). Argentina: El desafío de reducir los costos logísticos ante el crecimiento del comercio exterior. Informe de Serebrisky, T.; Barbero, J. y Guasch, J.L. para el Departamento de Finanzas, Sector Privado e Infraestructura, Región América Latina y el Caribe.
- Banco Mundial (2007). América Latina: Respuestas a los altos costos logísticos y deficiencias de infraestructura para el transporte de mercaderías y la facilitación comercial. Informe de Guasch, J.L.; Serebrisky, T.; y González, J. Washington DC, Estados Unidos.
- Banco Mundial (2010). Logística: análisis y opciones para resolver sus desafíos estratégicos. Informe N° 54342-AR. Washington DC: Estados Unidos., Banco Mundial.
- Banco Mundial (2016). Connecting to compete: Trade logistics in the global economy. Washington DC, Estados Unidos, Banco Mundial.
- Barberis, N.A. (2014). Evolución y perspectiva nacional y mundial de la producción y el comercio de trigo. INTA EEA Manfredi. Grupo Economía.
- Barbero, J. (2010). La logística de cargas en América Latina y el Caribe: Una agenda para mejorar su desempeño. Banco Interamericano de Desarrollo.
- Barbero, J.; Alvarez, D.; Abad, J.; Regueiro, D.; Gartner, A. (2011). Políticas públicas para la logística de cargas. Informe principal. Secretaría de Política Económica, Subsecretaría de Programación Económica (Ministerio de Economía).
- Barbero, J. y Bertranou, J. (2015). Una asignatura pendiente: Estado, instituciones y política en el sistema de transporte. UNSAM.
- Barbero, J. y Rodríguez Tornquist (2012). "Transporte y cambio climático: hacia un desarrollo sostenible y de bajo carbono". *Transporte y Territorio* N° 6, Universidad de Buenos Aires.
- BCR (2011). *Hidrovías, puertos y transporte por agua*. Bolsa de Comercio de Rosario.
- BCR (2018). Boletín mensual. 12-2018. Bolsa de Comercio de Rosario.
- Bell, M.G.H. e Iida, Y. (1997). Transportation Network Analysis. West Sussex, Wiley.
- Benedetti, A. (2016). Argentina, ¿país sin ferrocarril? La dimensión territorial del proceso de reestructuración del servicio ferroviario (1957, 1980 y 1998). Revista *Transporte y Territorio*, 15.
- Berdica, K. (2002). An introduction to road vulnerability: what has been done, is done and should be done. *Transport Policy*, 9, 117-127. Addenda en *Transport Policy*, 10, 81 (2003).

- Berdica, K. y Mattsson, L.G. (2007). "Vulnerability: A model-based case study of the road network in Stockholm". En Murray y Grubestic (eds.), *Critical Infrastructure. Reliability and Vulnerability*.
- Bereciartúa, P. (2004). Argentina y la Nueva Geografía Económica. Presentación realizada en la Cámara de Exportadores de la República Argentina (CERA) en el Día de la Exportación.
- Bervejillo, F. (1996). "Territorios en la globalización. Cambio global y estrategias de desarrollo territorial". En Documento 96/34, Serie Ensayos, ILPES, 1996.
- BID (2015). *Guía logística: Aspectos conceptuales y prácticos de la logística de cargas*. Banco Interamericano de Desarrollo.
- Bisang, R. (2003). Apertura económica, innovación y estructura productiva: la aplicación de biotecnología en la producción agrícola pampeana argentina. *Desarrollo económico*, 413-442.
- Bisang, R. (2005). Algunas reflexiones sobre el aporte del sector agroalimentario al desarrollo futuro de la Argentina. Coloquio internacional "Trabajo, conflictos sociales e integración monetaria; América Latina en una perspectiva comparada", Buenos Aires.
- Blyde, J.S. (ed.) (2014). *Fábricas sincronizadas: América Latina y el Caribe en la era de las cadenas de valor*. BID.
- Bolsa de Cereales de Buenos Aires (2008). La infraestructura de transporte como base de desarrollo del sector agroindustrial. Su importancia en la conformación de los encadenamientos productivos. Propuesta de Optimización. Buenos Aires, Dirección de Estudios Económicos.
- Bossio, D. (2013). Silo bolsa: tecnología clave en la logística de comercialización y el transporte de granos. Universidad Tecnológica Nacional, Centro Tecnológico de Transporte, Tránsito y Seguridad Vial.
- Bowersox, D.; Closs, D.; y Cooper, M.B. (2007). *Administración y Logística en la Cadena de Suministros*. McGraw Hill, Segunda Edición. México D.F.: México.
- Buch, C.M.; Kleinert, J.; y Toubal, F. (2004). The distant puzzle: On the interpretation of the distance coefficient in gravity equations. *Economics Letters*, 83, 293-298.
- Burgholzer, W.; Bauer, G.; Posset, M.; y Jammerneegg, W. (2013). Analysing the impact of disruption in intermodal transport networks: A micro simulation-based model. *Decision Support Systems*, 54, 1580-1586.
- CAC (2016). Infraestructura portuaria en la Argentina 1810-2010. Cámara Argentina de la Construcción, Buenos Aires.
- Campos Neto, C.A.S. y Santos, M.B. (2005). *Atração de cargas para o porto de Santos: perspectiva e crescimento sustentável*. Brasília, IPEA.
- Canitrot, L. y García, N. (2012). La logística como herramienta para la competitividad: El rol estratégico de la infraestructura. FODECO.

- Capello, M., Arazi, M., & Sartor, J. (2016). Evaluación de costos y factibilidad de transporte de mercancías exportables producidas en Córdoba a través de la Hidrovía Paraná-Paraguay. *Instituto de Estudios sobre la Realidad Argentina y Latinoamericana (IERAL)*, 22(151), 26.
- Casilda Béjar, R. (2015). *Crisis y reinención del capitalismo: Capitalismo global interactivo*. Madrid, Tecnos.
- Centro de Estudios Estratégicos para el Desarrollo Sostenible (CEEDS) del Instituto Tecnológico de Buenos Aires (ITBA) (2016). Transporte terrestre de agrograneles: mejoras en la competitividad para la exportación. CEEDS-ITBA, Buenos Aires, Argentina.
- Centro de Estudios para la Producción (2013). Costos de Transporte y Logística: Una Clave del Negocio Exportador. Ministerio de Economía y Producción. Buenos Aires, Argentina.
- CEPAL (2011). Diagnóstico sobre las restricciones al desarrollo y a una integración económica más profunda. CAF.
- Chang, S.E. (2003). Transportation planning for disasters: An accesibility approach. *Environment and Planning A*, 35, 1051-1072.
- Chen, A.; Yang, H.; Lo, H.K.; y Tang, W.H. (1999). Capacity-related reliability for transportation networks. *Journal of Advanced Transportation*, 33-2, 183-200.
- Chen, L. y Miller-Hooks, E. (2012). Resilience: An indicator of recovery capability in intermodal freight transport. *Transportation Science*, 46-1, 109-123.
- Ciani, R. y Espósito, A. (2015). Perfil descriptivo de la cadena de oleaginosos. Subsecretaría de Política Agropecuaria y Alimentos. Secretaría de Agricultura Ganadería y Pesca, Buenos Aires.
- Cipoletta Tomassian, G.; Pérez Salas, G.; y Sánchez, R. (2010). Políticas integradas de infraestructura, transporte y logística: experiencias internacionales y propuestas. Santiago de Chile, CEPAL.
- Cloquell, S. (ed.) (2007). *Familias rurales: El fin de una historia en el inicio de una nueva agricultura*. Buenos Aires, Homo Sapiens.
- Condeço-Melhorado, A.M. (2011). Spatial spillovers of transport infrastructure. Tesis doctoral. Departamento de Geografía, Universidad de Alcalá.
- Cristini, M.; Moya, R. y Bermúdez, G. (2012). Infraestructura y costos logísticos en la Argentina. FIEL. Documento de trabajo Nº 75.
- C3T – UTN (2005). El transporte automotor de cargas en la Argentina. Centro Tecnológico de Transporte, Tránsito y Seguridad Vial, Universidad Tecnológica Nacional, Buenos Aires.
- Cullinane y Wilmsmeier, G. (2011). The Contribution of the Dry Port Concept to the Extension of Port Life Cycles. En J. W. Bose (ed.), *Handbook of Terminal Planning* (pp. 359–377). New York, Springer.

- Debie, J. y Guerrero, D. (2006). Introducción a la lectura geográfica de un hinterland portuario: El ejemplo de Barcelona. *Boletín de la A.G.E.*, 42, 271-283.
- Degrassi, S. (2001). "The seaport network Hamburg". Tesis de doctorado. Universidad de Hamburgo.
- Drewry (2002). *Global Container Terminals: Profit, Performance and Prospects*. Londres, Drewry Shipping Consultants Publishing.
- Dunn, S. y Wilkinson, S.M. (2016). Increasing the resilience of air traffic networks using a network graph theory approach. *Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review*, 90, 39-50.
- Fedele, J. y Domínguez Roca (eds.) (2015). Puerto y ciudad (dossier). *Transporte y Territorio*, 12, 1-15.
- Ferrer, A. (1981). *La economía argentina*. Fondo de Cultura Económica.
- Ferrer, A. (2010). *El futuro de nuestro pasado: la economía argentina en su segundo centenario*. Fondo de Cultura Económica.
- Filadoro y Rozengardt, D. (2011). Logística de cargas: Nuevos desafíos para la programación económica, MECON.
- Foro de la Cadena Agroindustrial (2010). Infraestructura de transporte de cargas en la República Argentina: Diagnóstico y propuesta del Foro de la Cadena Agroindustrial Argentina.
- Forteza, J. (2013). La infraestructura en el desarrollo integral de América Latina. Fortalecer las capacidades logísticas y competir exitosamente en los mercados mundiales de servicios logísticos: imperativos y oportunidades para América Latina. Bogotá, CAF.
- Franc, P. y Van der Horst M. (2010). Understanding Hinterland Service Integration by Shipping Lines and Terminal Operators: A Theoretical and Empirical Analysis. *Journal of Transport Geography*, 18, 557-566.
- Galimberti, C. (2015). A orillas del río. La relación puerto-ciudad en la transformación urbana de Rosario. *Transporte y Territorio*, 12, 87-109.
- García Alonso, L. (2005). "Competencia interportuaria: delimitación y análisis del área de influencia de los puertos españoles". Tesis de doctorado. Departamento de Economía Aplicada, Universidad de Oviedo.
- García Alonso, L. y Garduño Rivera, R. (2014). Análisis de la distribución interior del tráfico marítimo: una aplicación del modelo gravitacional. International Conference on Regional Science: Financing and the role of regions and towns in economic recovery. Universidad de Zaragoza.
- García Alonso, L. y Sánchez, R. (2006). Estadios de la competencia interportuaria: Del marco institucional a la conducta estratégica. Informe preliminar.
- García Palomares, J.C.; Gutiérrez, J.; Martín, J.C. y Moya Gómez, B. (2018). An analysis of the Spanish high capacity road network criticality. *Transportation* (DOI: 10.1007/s11116-018-9877-4).

- Gavira Narváez, A.; y Ventura Fernández, J. (2013). Procesos actuales y perspectivas para el transporte ferroviario de viajeros en Andalucía. *Investigaciones Geográficas*, 59, 25-41.
- Garnett, H. C. (1970). Competition between ports and investment planning. *Scottish Journal of Political Economy*, 17(3), 411-424.
- Gereffi, Humphrey y Sturgeon (2005). The Governance of Global Value Chains. *Review of International Political Economy*, 12-1, 78-104.
- González, D.; Bortolín, D; y Pastor, C. (2013). Plan de inversión en infraestructura provincial. Plan de Agrorutas, FODECO.
- González J.; Guasch, J.L.; y Serebrisky, T. (2010). *High Logistics Costs and Poor Infrastructure for Merchandise Transportation in the LAC Region. Latin American Development Priorities: Costs and Benefits*. Cambridge University Press.
- Goodwin, P.B. (1992). A quality margin in transport. *Traffic Engineering and Control*, 33-12, 661-665.
- Gorenstein, S. (2005). Nueva institucionalidad y proyección local tras la privatización portuaria argentina. Los casos de Bahía Blanca y Rosario. *Revista Eure*, XXXI-92, 105-122. Santiago de Chile.
- Gras, C. y Hernández, V. (2016). *Radiografía del nuevo campo argentino: Del terrateniente al empresario transnacional*. Buenos Aires, Siglo XXI.
- Grubestic, T.H.; Matisziw, T.C.; Murray, A.T. y Snedicker, D. (2008). Comparative approaches for assessing network vulnerability. *International Regional Science Review*, 31, 88-112.
- Grubestic, T.H.; Murray, A.T.; Pridemore, W.A.; Tabb, L.P.; Liu, Y. y Wei, R. (2012). Alcohol beverage control, privatization and the geographic distribution of alcohol outlets. *BMC Public Health*, 12, 1015.
- Grzelakowski, A. S. (1985). Natural equilibrium as optimum condition of port-services market. *International Journal of Transport Economics/Rivista internazionale di economia dei trasporti*, 261-272.
- Guasch, J.L. y Kogan, J. (2006). Inventarios y costos logísticos en países en desarrollo: Niveles y determinantes. *Revista de la Competencia y de la Propiedad Intelectual*. Lima, Perú.
- Gutiérrez Gallego, J.A.; Ruiz Labrador, E.E.; Jaraíz Cabanillas, F.V.; y Pérez Pintor, J.M (2013). Diseño de un modelo de asignación de viajes con aplicaciones S.I.G. para la gestión de planes de movilidad urbana sostenible en ciudades medias. *Geofocus*, 13, 1-21.
- Gutiérrez Gallego, J.A.; Berrocal Nieto, R.; Ruiz Labrador, E.E.; Jaraíz Cabanillas, F.V.; y Jeong, J.S. (2014). Análisis de la accesibilidad al autobús urbano de Mérida. *Boletín de la Asociación de Geógrafos Españoles*, 64, 249-272.
- Gutiérrez Puebla, J. (1998). Redes, espacio y tiempo. *Anales de Geografía de la Universidad Complutense*, 18, 65-86.

- Gutiérrez, J. y García-Palomares, J.C. (2007). New spatial patterns of mobility within the metropolitan area of Madrid: Towards more complex and dispersed flow networks. *Journal of Transport Geography*, 15, 18-30.
- Gutiérrez, J. y García-Palomares, J.C. (2008). Distance-Measure impacts on the calculation of transport service areas using GIS.
- Hagget, P. y Chorley, R.J. (1969). *Network Analysis in Geography*. Londres, Edward Arnold.
- Harvey, D. (1989). *La condición de la posmodernidad*. Buenos Aires: Amorrortu.
- Hausman, W.H.; Hau, L.; y Subramanian, U. (2005). Global Logistics Indicators, Supply Chain Metrics and Bilateral Trade Patterns. Borrador no publicado.
- Heaver, T. D. (1995). The implications of increased competition among ports for port policy and management. *Maritime policy and management*, 22(2), 125-133.
- Heinrich, C., & Betts, B. (2003). *Adapt or die: transforming your supply chain into an adaptive business network*. John Wiley & Sons.
- Heinzenknecht, G.M. (2011). Proyecto “Riesgo y seguro agropecuario – Etapa II”. Informe final de actividades para la Oficina de Riesgo Agropecuario, Ministerio de Agroindustria.
- Hobsbawm, E. (1998). *La era del Imperio, 1875-1914*. Buenos Aires, Crítica.
- Hobsbawm, E. (1998, II). *Historia del siglo XX*. Buenos Aires, Crítica.
- Hobsbawm, E. (2012). *Guerra y paz en el siglo XXI*. Buenos Aires, Sol 90.
- Hoffmann, J. (2000). “El potencial de los puertos pivotes en la costa del Pacífico sudamericano”. *Revista de la CEPAL* Nº 71, Santiago de Chile.
- Hymer, S.H. (1976). *The International Operations of National Firms: A Study of Direct Foreign Investment*. Cambridge, MIT Press.
- IAE Escuela de Negocios (2010). Supply Chain Summit: Relevamiento del Sector Logístico y Gestión en la Cadena de Suministros en Argentina. Buenos Aires, Argentina.
- Instituto de Estudios de Transporte, Universidad Nacional de Rosario; y Consejo Federal de Inversiones (2014). Transporte de cargas con destino a las terminales portuarias de la Provincia de Santa Fe. Rosario, Argentina.
- Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA) (2014). Almacenamiento de granos en silo bolsa - Resultados de investigación 2009/2013. INTA, EEA Balcarce, Argentina.
- IERAL (2011). Una Argentina Competitiva, Productiva y Federal. Fundación Mediterránea.

- Jenelius, E. (2009). Network structure and travel patterns: explaining the geographical disparities of road network vulnerability. *Journal of Transport Geography*, 17, 234-244.
- Jenelius, E. y Mattsson, L.G. (2005). "Developing a methodology for road network vulnerability analysis". Ponencia en Nectar Cluster 1 Seminar, Mayo 2006, Molde University College (Noruega).
- Kohon, J. (2011). Más y mejores trenes: Cambiando la matriz de transporte en América Latina. BID.
- KPMG Argentina (2018). Desempeño de la cosecha agrícola 2017-2018. Informe empresario realizado por M. Balestra y M. Cano.
- Kraft, S.; Halás, M.; Vancura, M. (2014). The delimitation of urban hinterlands based on transport flows: A case study of regional capitals in the Czech Republic. *Moravian Geographical Reports*, 22-1, 24-32.
- Krugman, P. (1992). *Geografía y comercio*. Barcelona, Antoni Bosch Editor.
- Krugman, P. (1995). *Desarrollo, geografía y teoría económica*. Barcelona, Antoni Bosch Editor.
- Leveque, P., y Roso, V. (2002). *Dry port concept for seaport inland access with intermodal solutions*. Chalmers Tekniska Högsk, Gotenburgo.
- Larrucea, J.R.; Sagarra, R.M.; y Mallofré, J.M. (2014). *Transporte en contenedor*. Alfaomega/Marge Books, Ciudad de México.
- Lilienthal, D. (1971). *The Harvest Years: 1959-1963*. Nueva York, Taylor & Francis.
- Linneker, B. J., & Spence, N. A. (1992). Accessibility measures compared in an analysis of the impact of the M25 London Orbital Motorway on Britain. *Environment and Planning A*, 24(8), 1137-1154.
- López, G. (2005). Evolución y perspectivas del complejo oleaginoso argentino en relación al de Estados Unidos y Brasil. Fundación Producir Conservando.
- López, G. (2012). El transporte de granos en la Argentina: Principal limitante del crecimiento en el sector. Fundación Producir Conservando.
- López, M. J. y Waddell, J. E. (2007). *Nueva historia del ferrocarril en la Argentina: 150 años de política ferroviaria*. Lumiere.
- López, R. y Qüesta, T. (2011). Un espacio logístico: El polo industrial-exportador de granos y derivados del Gran Rosario. *Revista Geográfica de América Central*, 2, 1-17. Universidad Nacional, Heredia, Costa Rica.
- López-Escolano, C. y Pueyo Campos, A. (2018). Medida y valoración de la accesibilidad viaria en España: Revisión de casos. *Ciudad y Territorio*, L (197), 473-486.
- Martínez, J. P. (2012). La inversión estratégica en ferrocarriles. *Revista Vial*, edición especial 6-12.

- Martínez Pardo, A.; García Alonso, L.; Viñuela Jiménez, A. (2012). "El área de influencia de los puertos españoles: Propuesta para su delimitación y análisis". Ponencia en XXXVIII Reunión de Estudios Regionales, Asociación Española de Ciencia Regional.
- McCalla, R.J. (1999). Global change, local pain: Intermodal seaport terminals and their service areas. *Journal of Transport Geography*, 7, 247-254.
- Méndez, Canitrot y García (2011). Logística y competitividad. MECON.
- Merk, O. y Notteboom, T. (2015). Port Hinterland Connectivity, ITF, OCDE, Santiago de Chile.
- Miller-Hooks, E.; Zhang, X.; y Faturechi, R. (2012). Measuring and maximizing resilience of freight transportation networks. *Computers & Operations Research*, 39, 1633-1643.
- Ministerio de Transporte (2017). Matrices origen y destino de cargas. Presentación de la metodología utilizada para la elaboración de matrices OD de carga vial y los resultados obtenidos para el año 2014. Documento de la Dirección Nacional de Planificación de Transportes y Logística. Buenos Aires.
- Miralles Guasch, C. (2002). Transporte y territorio urbano: del paradigma de la causalidad al de la dialéctica. *Documents Análisis Geogràfic*, 41, 107-120.
- Monios, J. (2011). The role of inland terminal development in the hinterland access strategies of Spanish ports. *Research in Transportation Economics*, 33, 59-66.
- Moura, T.G.Z., García Alonso, L. y Salas Olmedo, M.H. (2017). Delimiting the scope of the hinterland of ports: Proposal and case study. *Journal of Transport Geography*, 65, 35-43.
- Müller, A. y Benassi, A. (2014). Transporte automotor de cargas en Argentina: Una estimación de orígenes y destinos 2010. Documento de trabajo N° 37. CESP – FCE – UBA.
- Murray, A. y Grubestic, T. (2007). *Critical Infrastructure. Reliability and Vulnerability*. Berlín, Springer.
- Murray, A.; Matisziw, T.C.; y Grubestic, T. (2008). A methodological overview of network vulnerability analysis. *Growth and Change*, 39, 573-592.
- Nicholson, A.J. y Du, Z.P. (1997). Degradable transportation systems: An integrated equilibrium model. *Transportation Research*, 31-3, 209-223.
- Notteboom, T. y Rodrigue, J.P. (2005). "Port Regionalization: Towards a New Phase in Port Development". *Maritime Policy and Management*, 32 (3). 297-313.
- Notteboom, T. y Rodrigue, J.P. (2007). Re-Assessing Port-Hinterland Relationships in the Context of Global Commodity Chains. En B. S. James Wang, Daniel Olivier, Theo Notteboom (eds.), *Ports, cities and global supply chains*. Aldershot, Hampshire: Ashgate Publishing Limited.
- Notteboom, T.(2008). The Relationship Between Seaports and the Inter- Modal Hinterland in Light of Global Supply Chains. *European challenges*, No. 10. Antwerp.

- OCDE, UNCTAD, OMC (2013). Implications Of Global Value Chains For Trade, Investment, Development And Jobs.
- Oliverio, G. y López, G. (2005). El desafío productivo del complejo granario argentino en la próxima década: Potencial y limitantes. Fundación Producir Conservando.
- Oliverio, G. y López, G. (2010). La agricultura argentina al 2020. Buenos Aires, Fundación Producir Conservando.
- Paris, M. y Marano, R. P. (2017). Pautas para la gestión integrada de los recursos hídricos en los bajos submeridionales (Argentina). *Fave. Sección ciencias agrarias*, 16(1), 57-65.
- Patton, M.Q. (1990). *Qualitative evaluation and research methods*. Newbury Park, California. Sage.
- Pereyra, A. (2010). “Cambios en las concesiones viales en Uruguay: un análisis basado en la teoría de subastas”. *Revista de Economía Institucional*, 12-22, 215-236. Departamento de Economía de la Facultad de Ciencias Sociales de la Universidad de la República de Uruguay, Montevideo.
- Perrotti, D. y Sánchez, R. (2011). La brecha de infraestructura en América Latina y el Caribe, CEPAL.
- Peyrelongue, C. (1999). El puerto y la vinculación entre lo local y lo global. *Revista Eure*, XXV-75, 103-120. Santiago de Chile.
- Peyrelongue, C. (2010). “Puertos, espacio y globalización: El desarrollo de hubs en México”. *Convergencia – Revista de Ciencias Sociales*, 52, 319-360.
- Pizzolato, N.D. et al. (2010). Zonas de influência portuárias – hinterlands: conceituação e metodologias para sua delimitação. *Gestão & Produção*, 17-3, 553-566.
- Polo, C. (2008). Logística de granos y subproductos en la provincia de Buenos Aires. Cuadro de situación y notas para la agenda de políticas públicas. Informe para el Banco Mundial.
- Pontoni, G. (2011). El poder al volante: relaciones laborales en el sector transporte automotor de cargas en la post-convertibilidad. Centro Tecnológico de Transporte, Tránsito y Seguridad Vial (C3T) de la Universidad Tecnológica Nacional.
- Ragàs Prat, Ignasi (2014). *Centros logísticos: Planificación, promoción y gestión de los centros de actividades logísticas*. Alfaomega/Marge Books, Ciudad de México.
- Robinson, R. (2002). Ports as Elements in Value-Driven Chain Systems: The New Paradigm. *Maritime Policy and Management*, 29-3, 241-255.
- Rodrigue, J. P. (1999). Globalization and the synchronization of transport terminals. *Journal of Transport Geography*, 7(4), 255-261.
- Rodrigue, J. P. (2008). The Thruport concept and transmodal rail freight distribution in North America. *Journal of Transport Geography*, 16(4), 233-246.

- Rodrigue, J.P. (2006). Transport Geography should Follow the Freight. *Journal of Transport Geography*, doi:10.1016/j.jtrangeo.2006.06.003.
- Rodrigue, J.P. et al (2006). *The Geography of Transport Systems*. Abingdon, UK: Routledge.
- Rodríguez Núñez, E. y Gutiérrez Puebla, J. (2012). Análisis de vulnerabilidad de las redes de carreteras mediante indicadores de accesibilidad y SIG: Intensidad y polarización de los efectos del cierre de tramos en la red de Mallorca. *GeoFocus*, 12, 374-394.
- Rodríguez Núñez, E. y García-Palomares, J.C. (2014). Measuring the vulnerability of public transport networks. *Journal of Transport Geography*, 35, 50-63.
- Rofman, A.B. y Romero, L.A. (1997). *Sistema socioeconómico y estructura regional en la Argentina*. Buenos Aires, Amorrortu.
- Romero, J.L. (1997). *Breve historia de la Argentina*. Buenos Aires, Fondo de Cultura Económica.
- Sánchez, J.F. y Cortés, A. (2007). El transporte automotor de cargas en la Argentina. Centro Tecnológico de Transporte, Tránsito y Seguridad Vial (C3T) de la Universidad Tecnológica Nacional.
- Sánchez, R. et al. (2015). Transporte marítimo y puertos: desafíos y oportunidades en busca de un desarrollo sostenido en América Latina y el Caribe. RNI Series Nº 176. UN-ECLAC, Santiago de Chile.
- Sánchez, R. y Wilmsmeier, G. (2006). Governance and Port Devolution: The Case of the River Plate Basin. En *Research in Transportation Economics: Devolution, Port Governance and Port Performance*; Elsevier Ltd., Amsterdam.
- Schut, M. (1977). Aspects of tracing hinterlands especially with regard to seaports. *International Journal of Transport Economics*, 4-3, 287-298.
- Schwab, K. (2010). *The Global Competitiveness Report*. WEF.
- Sgut, M. (2005). El transporte en la Argentina: Puertos, vías navegables y transporte multimodal. Documento de soporte preparado para este estudio.
- Sgut, M. (2006). Movimientos de containers en la zona del Puerto de Buenos Aires, Dock Sud y Zárate. Documento de soporte preparado para este estudio.
- Sheffi, Y. (2014). *Clústeres logísticos: Brindando valor e impulsando el crecimiento*. Temas Grupo Editorial, Buenos Aires.
- Sheffi, Y. (2016). *El poder de la resiliencia: Cómo las mejores empresas gestionan lo inesperado*. Temas Grupo Editorial, Buenos Aires.
- Slack, B. (1985): Containerization, Inter-Port Competition and Port Selection. *Maritime Policy and Management*, 12-4, 293-303.

- Slack, B. (1993). Pawns in the game: Ports in a global transportation system. *Growth and Change*, 24, 379-388.
- Stiglitz, J. (2002). *El malestar en la globalización*. Madrid, Taurus.
- Szily, R. (2006). Costos logísticos, flujos de comercio y facilitación comercial en la Argentina. Documento de soporte preparado para este estudio.
- Taylor, M.A.P.; Sekhar, S.V.C.; y D'Este, G.M. (2006). Application of accesibility based methods for vulnerability analysis of strategic road networks. *Networks & Spatial Economics*, 6, 267-291.
- Taylor, P. J. y Flint, C. (2002). *Geografía política: Economía-mundo, Estado-nación y localidad*. Madrid, Trama Editorial.
- Tedesco, L. (2011). *Alfonsín: De la esperanza a la desilusión*. Buenos Aires, Del Nuevo Extremo.
- Tinto, A.E. (2018). Contratos de asociación público–privada: ¿Una solución al déficit de inversión en infraestructura en Argentina? Fundación CECE, Centro de Estudios para el Cambio Estructural.
- Tongzon, J. L. (1995). Determinants of port performance and efficiency. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 29(3), 245-252.
- Tran, Q.H. y Namatame, A. (2015). Worldwide aviation network vulnerability analysis: a complex network approach. *Evolutionary and Institutional Economics Review*, 12(2), 349-373.
- Trigo, E. y Villarreal, F. (2010). “La innovación biotecnológica en el sector agrícola”. En L. Reca, D. Lema y C. Flood (2010), *El crecimiento de la agricultura argentina. Medio siglo de logros y desafíos*. Buenos Aires, Ed. Facultad de Agronomía, UBA.
- UNCTAD, OMC, OCDE (2013). Implications of Global Value Chains for Trade, Investment, Development and Jobs.
- Universidad Nacional de La Plata (UNLP) (2015). Estudio de prefactibilidad técnica, socioeconómica, ambiental, financiera y de ingeniería, para la vinculación de las obras previstas en el Plan Circunvalar Rosario, la infraestructura del Corredor Ferroviario Zárate-Campana y el Puerto de La Plata, a través de la traza de la Ruta Provincial N.º 6. Informe final. Facultad de Ciencias Económicas.
- Van Heck, E. & Vervest, P. (2007). Smart Business Networks: How the Network Wins. *Communications of the ACM* 50, 28-37.
- Van Klink, H.A. y Winden, W. (1998). Towards a new hinterland orientation for Rotterdam: The entrepreneurial port. Congress of the European Regional Science Association, 38.
- Veenstra, A; Zuidwijk, R. y van Asperen, E. (2012). The Extended Gate Concept for Container Terminals: Expanding the Notion of Dry Ports. Erasmus University Rotterdam.
- Veltz, P. (1999). *Mundialización, ciudades y territorios*. Barcelona, Ariel.

- Waldmann, P. (1981). *El peronismo 1946-1955*. Buenos Aires, Hyspamérica.
- Wallerstein, I. (1990). “El análisis de los sistemas-mundo” en Giddens y Turner (eds.), *La teoría social, hoy*. Ciudad de México, Alianza.
- Wang, X.; Meng, Q.; y Miao, L. (2016). Delimiting port hinterlands based on intermodal network flows: Model and algorithm. *Transportation Research*, 88, 32-51.
- Wang, Y., y Wang, J. (2010). Application of AHP-Fuzzy on Evaluation of Dry Port Development Potential [J]. *Railway Transport and Economy*, 4, 022.
- Wilmsmeier, G. (2015). Geografía del transporte de carga: Evolución y desafíos en un contexto global cambiante. Serie Recursos Naturales e Infraestructura, 175, CEPAL.
- Wilmsmeier, G. et al (2011). The Directional Development of Intermodal Freight Corridors in Relation to Inland Terminals. *Journal of Transport Geography*, 19(6), 1379–1386.
- Yang, H.; Lo, K.K.; y Tang, W. H. (2000). Travel time versus capacity reliability of a road network. Ponencia en 79th Annual Meeting, Transportation Research Board, Washington DC.
- Zhuang, J. y Yu, S. (2014). The hinterland spatial structure evolvement of competitive port based on ArcGIS. En Wen, Z. y Li, T. (Eds.), *Advances in intelligent systems and computing*. Springer, Heidelberg, New York, Dordrecht, London, pp. 1143-1153.

11.2 Sitios web consultados

AGP (Puerto de Buenos Aires)
www.puertobuenosaires.gov.ar
 Asociación Argentina de Carreteras
<http://www.aacarreteras.org.ar/>
 Auditoría General de la Nación
<https://www.agn.gov.ar/>
 Banco Mundial
www.bancomundial.org
 Bolsa de Cereales de Buenos Aires
<http://www.bolsadecereales.com/>
 Bolsa de Comercio de Rosario
www.bcr.com.ar
 CAF
www.caf.com
 CEPAL (en español)
<https://www.cepal.org/es>
 CESP (UBA)
http://www.economicas.uba.ar/institutos_y_centros/cespa/
 CNRT
<https://www.argentina.gob.ar/transporte/cnrt>

Dirección Nacional de Inversión Pública

<https://dnip.jgm.gob.ar/>

Dirección Nacional de Vialidad (DNV)

<http://www.vialidad.gob.ar/>

FADEEAC

<https://www.fadeeac.org.ar/>

FAO

<http://www.fao.org/home/es/>

Federación Internacional de los Trabajadores del Transporte (ITF)

<https://www.itfglobal.org/es>

Fundación INAI

<http://inai.org.ar/>

Fundación Producir Conservando

<https://www.producirconservando.org.ar/>

Índice de Percepción Logística – Banco Mundial

<http://lpi.worldbank.org/international>

INDEC (informes técnicos)

<https://www.indec.gob.ar/informesdeprensa.asp>

Instituto del Transporte – UNSAM

<http://www.unsam.edu.ar/institutos/transporte/>

Instituto Tecnológico de Buenos Aires (ITBA)

<https://www.itba.edu.ar/>

Ministerio de Agroindustria de Argentina – Dirección de Mercados Agropecuarios (DiMeAgro) – Sistema Integrado de Información Agropecuaria (SIIA)

<https://www.agroindustria.gob.ar/datosabiertos/>

Oficina de Riesgo Agropecuario (ORA)

http://www.ora.gob.ar/enso_precipitacion.php

Plan Estratégico Agroalimentario (PEA)

<https://inta.gob.ar/documentos/pea%C2%B2-argentina-lider-agroalimentario-2010-2020>

Ministerio de Transporte de Argentina

<https://www.transporte.gob.ar/>

OCDE (Latinoamérica)

<https://www.oecd.org/centrodemexico/laocde/>

Puerto de Bahía Blanca

<https://puertobahiablanca.com/>

Puerto de Quequén

<https://www.puertoquequen.com/>

Puerto de Rosario

<https://www.puertoderosario.com.ar/>

Subsecretaría de Puertos y Vías Navegables (Argentina)

<https://www.argentina.gob.ar/transporte/puertos-vias-navegables-y-marina-mercante>

Universidad de Buenos Aires (UBA) – Facultad de Filosofía y Letras – Mediateca

<http://mediateca.filo.uba.ar/>

UNCTAD

<https://unctad.org/>

Universidad Tecnológica Nacional (UTN) – Observatorio de Datos de Transporte

<http://ondat.fra.utn.edu.ar/>

WEF (en español)

11.3 Acrónimos

ACM: Asociación para la Maquinaria de Computación (sigla inglesa)
AFIP: Administración Federal de Ingresos Públicos (Argentina)
AGE: Asociación Española de Geografía
AGN: Auditoría General de la Nación (Argentina)
AGP: Administración General de Puertos (Argentina)
ALL: América Latina Logística (operador ferroviario argentino)
AMBA: Área Metropolitana de Buenos Aires (equivale a CABA + GBA)
AU: autopista
BCR: Bolsa de Comercio de Rosario (Santa Fe, Argentina)
BID: Banco Interamericano de Desarrollo
BM: Banco Mundial
C3T: Centro Tecnológico de Transporte, Tránsito y Seguridad Vial. Integrado en la UTN
CABA: Ciudad Autónoma de Buenos Aires (Argentina)
CAC: Cámara Argentina de la Construcción
CAF: Corporación Andina de Fomento. Actualmente Banco de Desarrollo de América Latina
CATAC: Confederación Argentina del Transporte Automotor de Cargas (cámara empresaria)
CEC: Centro de Exportadores de Cereales (cámara empresaria, Argentina)
CECE: Fundación Centro de Estudios para el Cambio Estructural (Argentina)
CEDOL: Cámara Empresarial de Operadores Logísticos (Argentina)
CEE: Comunidad Económica Europea (hoy Unión Europea)
CEEDS: Centro de Estudios Estratégicos para el Desarrollo Sostenible. Integrado en ITBA
CEPAL: Comisión Económica para América Latina y el Caribe
CERA: Cámara de Exportadores de la República Argentina
CESPA: Centro de Estudios de la Situación y Perspectivas de la Argentina. Integrado en la UBA
CGV: cadena global de valor
CIARA: Cámara de la Industria Aceitera de la República Argentina
CIF: *cost, insurance, freight* (tipo de tarifa)
CIPPEC: Centro de Implementación de Políticas Públicas para la Equidad y el Crecimiento (Buenos Aires, Argentina)
CNRT: Comisión Nacional de Regulación del Transporte (Argentina)
CONAB: Companhia Nacional de Abastecimento do Brasil
COSCO: China Ocean Shipping Company (naviera internacional)
CREMA: construcción-reparación-mantenimiento (tipo de contrato, Argentina)
CSV: *comma-separated values*, valores separados por comas (tipo de archivo informático)
DiMeAgro: Dirección de Mercados Agropecuarios. Perteneciente al Min. de Agroindustria (Argentina)
DNV: Dirección Nacional de Vialidad (Argentina)
DT: documento técnico
DTS: sistema degradable de transporte (sigla inglesa)
ECLAC: sigla inglesa de CEPAL
EE UU: Estados Unidos de América (ídem EUA)
EGM: evento genéticamente modificado (semilla transgénica, ídem OGM)

ENAPRO: Ente de Administración del Puerto Rosario
 ETR: Informe de Facilitadores del Comercio Global (sigla inglesa)
 FADEEAC: Federación Argentina de Entidades Empresarias del Autotransporte de Cargas
 FAO: Organización para la Agricultura y la Alimentación (sigla inglesa)
 FC: ferrocarril (plural FFCC)
 FCE: Facultad de Ciencias Económicas (UBA)
 FEPSA: Ferro Expreso Pampeano S.A. (operador ferroviario argentino)
 FERROSUR: Ferrocarril Roca Sur S.A. (operador ferroviario argentino)
 FIEL: Fundación de Investigaciones Económicas Latinoamericanas (Argentina)
 FOB: *free on board* (tipo de tarifa)
 FODECO: Fondo para el Desarrollo de la Construcción (Argentina)
 GBA: Gran Buenos Aires (anillo conurbano de CABA)
 GEN: grupos económicos nacionales (Argentina)
 GIS: Sistema de Información Geográfica (sigla inglesa). También conocido como SIG
 GPS: sistema portátil de geoposicionamiento (sigla inglesa)
 i+D: investigación y desarrollo
 IAE: Instituto de Altos Estudios Empresariales. Integrado a la Universidad Austral (Argentina)
 ICE: Información Comercial Española
 IDW: *inverse distance weighting* (método de interpolación con múltiples variables)
 IED: inversión extranjera directa
 IERAL: Instituto de Estudios sobre la Realidad Argentina y Latinoamericana
 IGN: Instituto Geográfico Nacional (Argentina)
 INAI: Instituto para las Negociaciones Agrícolas Internacionales (Argentina)
 INDEC: Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (Argentina)
 INTA: Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (Argentina)
 IPEA: Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (Brasil)
 IRI: Índice de Regularidad Internacional (unidad de medida)
 IT: Instituto del Transporte. Integrado en la UNSAM
 ITBA: Instituto Tecnológico de Buenos Aires (Argentina)
 ITF: Federación Internacional de los Trabajadores del Transporte (sigla inglesa)
 KPMG: Klynveld, Peat, Marwic & Goerdeler (firma de servicios profesionales)
 LAC: Latinoamérica y el Caribe (sigla inglesa)
 LPI: Índice de Percepción Logística (sigla inglesa)
 LSCI: Índice de Conectividad Naviera (sigla inglesa)
 MECON: Ministerio de Economía (Argentina). Actualmente Ministerio de Hacienda
 Mercosur: Mercado Común del Sur
 MOA: manufacturas de origen agropecuario
 MOI: manufacturas de origen industrial
 NAFTA: Tratado de Libre Comercio de América del Norte (sigla inglesa)
 NCA: Nuevo Central Argentino (operador de ferrocarril)
 NEA: noreste argentino (región)
 NOA: noroeste argentino (región)
 OCCOVI: Organismo de Control de las Concesiones Viales (Argentina)
 OCDE: Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos
 OD: origen-destino (par)
 OGM: organismo genéticamente modificado (semilla transgénica, ídem EGM)
 OMC: Organización Mundial del Comercio
 ONU: Organización de las Naciones Unidas

OPEP: Organización de Países Exportadores de Petróleo
 ORA: Oficina de Riesgo Agropecuario (Argentina). Dependiente del Min. de Agroindustria
 PBI: producto bruto interno (de un país)
 PEA: Plan Estratégico Agroalimentario (Argentina)
 PPP: participación público-privada (tipo de plan de concesión estatal)
 PyME: pequeña y mediana empresa
 RN: ruta nacional
 RP: ruta provincial
 RUTA: Registro Único del Transporte Automotor (Argentina)
 RR: Roundup Ready, marca del EGM de soja más difundido
 SCT: Secretaría de Comunicaciones y Transportes (México)
 SENASA: Servicio Nacional de Sanidad y Calidad Agroalimentaria (Argentina)
 SIIA: Sistema Integrado de Información Agropecuaria. Depende del Min. de Agroindustria (Argentina)
 SSS: *short sea shipping*. Viajes cortos por mar
 TEU: *twenty (feet) equivalent unit* (contenedor de 20 pies de largo)
 TICs: tecnologías de la información y la comunicación
 TMDA: tránsito medio diario anual (unidad de medida)
 TPR: Terminal Puerto Rosario (Argentina)
 UBA: Universidad Nacional de Buenos Aires (Argentina)
 UCM: Universidad Complutense de Madrid
 UE: Unión Europea
 UNCTAD: Conferencia de las Naciones Unidas sobre Comercio y Desarrollo (sigla inglesa)
 UNLP: Universidad Nacional de La Plata (provincia de Buenos Aires, Argentina)
 UNSAM: Universidad Nacional de San Martín (provincia de Buenos Aires, Argentina)
 URSS: Unión de Repúblicas Socialistas Soviéticas
 USD: *United States Dollar* (dólar americano)
 USDA: Departamento de Agricultura de Estados Unidos (sigla inglesa)
 UTN: Universidad Tecnológica Nacional (Argentina)
 WEF: Foro Económico Mundial (sigla inglesa)
 XLS: *Excel Spreadsheet* (formato de archivo informático)
 ZAL: zona de actividades logísticas

Nota: En 2018, un decreto presidencial modificó la Ley de Ministerios convirtiendo a algunos de éstos en Secretarías y afectando la jerarquía de los organismos que de ellos dependen. Dado el rechazo general de la ciudadanía a la medida y la posibilidad que esta modificación al organigrama pueda anularse dado el cambio de gobierno, se prefirió mantener las denominaciones vigentes hasta 2018, especificando en algún caso cuando el nombre fue modificado posteriormente.

11.4 GLOSARIO DE TÉRMINOS PORTUARIOS Y MERCANTILES

Agrograneles: graneles originados en la industria agrícola como semillas, frutas, brotes, harinas o aceites.

Armador: línea naviera propietaria de buques o *carriers* disponibles para el transporte de cargas. Es quien ejecuta el transporte internacional de la carga, que recibe del exportador.

Barcaza: balsa de gran tamaño utilizada para transportar cargas por vía fluvial.

Cabotaje: tráfico que no se aleja de la línea costera.

Cadena de suministro o *supply chain*: sistema logístico que involucra el proceso de producción y venta de un producto, desde la adquisición de materias primas, e incluyendo todos los pasos intermedios.

Cadena global de valor: proceso de producción cuyas diferentes fases tienen lugar en países diferentes y las cuales culminan en un producto unificado, cuya internacionalización de origen resulta invisible.

Calado: profundidad máxima de una vía navegable o su canal de navegación -el tramo de aquélla dragado para el paso de los buques comerciales-. De su medida se desprende la envergadura de los buques que pueden navegarlo.

Canal de acceso: corredor por el cual los buques acceden a puerto. Suele ser dragado periódicamente para aumentar el calado y evitar encallamientos.

Carga general: la que consiste en bienes sueltos o individuales, manipulados y embarcados como unidades separadas o en fardos, paquetes, sacos, cajas, atados. En general se trata de productos cuyas dimensiones no les permiten ser contenerizados.

Carrier: portador. En comercio y logística, vehículo o embarcación autopropulsada utilizada para el transporte de mercaderías.

Cereales: cultivos de gramíneas cuyo grano, mediante molienda, puede convertirse en harina; en algunos casos, como el del maíz, también se obtiene aceite como producto del *crushing*.

Ciclo de producto: período de tiempo entre su fabricación -acopio de materiales, proceso de elaboración-, almacenamiento, venta y consumo final.

Cola de atraque: hilera de buques que espera aguas afuera para ingresar a puerto por el canal de acceso. Si se producen colas de atraque, hay pérdidas de tiempo producto de una operatoria portuaria deficiente.

Commodity: producto indiferenciado, esto es que reúne producciones de orígenes diferentes y que cumplen con determinadas características. No tiene trazabilidad y es lo contrario de la *speciality*.

Consolidación de cargas: se dice que una carga es consolidada cuando operaciones de venta de distintos orígenes se reúnen en un mismo soporte para su transporte; por ejemplo, un contenedor.

Contenerización: proceso por el cual cargas que antes eran transportadas a granel o en bultos a la vista pasan a ser introducidas en contenedores para su mejor manipulación y fácil control.

Corredor de transporte: camino muy utilizado para el transporte de personas o mercancías. Este corredor puede estar delimitado físicamente, como en el caso de una ruta terrestre o vía ferroviaria, o bien mediante instrumental de posicionamiento geográfico, como ocurre con las rutas marítimas o aéreas.

Costo de oportunidad: aquel que se pierde al elegir una alternativa entre otras.

Crushing: molienda del grano.

Dador de carga: exportador.

Dique seco: utilizado en astilleros, permite que un buque ingrese en él navegando y luego escurre el agua contenida, depositándolo en tierra firme para su reparación o mantenimiento.

Dragado y balizamiento: extracción de limo del fondo de una vía navegable para la conformación de un canal de navegación de mayor calado por donde circularán los buques, y señalización del mismo con balizas flotantes.

Economía de escala: organización de la producción por la cual un incremento en el volumen representa un abaratamiento de los costos individuales, lo que otorga una mayor competitividad a los productos.

Estiba: manipulación de la carga en puerto.

Excedentes: producción adicional más allá de la necesaria para cubrir el mercado natural de una empresa. Su colocación implica la búsqueda de nuevos mercados o la elaboración de estrategias para expandir el ya existente.

Feeder: puerto de tamaño intermedio que concentra cargas de una región para enviarlas a uno de los grandes *hubs* internacionales. También se lo llama 'hub regional'. También se utiliza el término para denominar a aquellos buques que transportan el tráfico de los puertos más pequeños a otros de mayor dimensión.

Fin de línea: puerto o región periférica donde los grandes tráficos sólo comienzan o terminan, debido a la distancia que los separa de los grandes centros del comercio global.

Franquiciado: proceso de tercerización de la apertura de filiales, por el cual empresas pequeñas o medianas pueden operar en nombre de una gran empresa madre, ateniéndose a sus regulaciones internas y pagando un canon por el beneficio de utilizar una marca conocida.

Freight forwarders: agentes de carga internacionales, generalmente marítimos o aéreos.

Granelero: buque acondicionado para el transporte de carga indiferenciada -a granel- en sus bodegas.

Hinterland extendido o competitivo: aquel que se extiende más allá del área de influencia natural de un puerto, y que éste obtiene debido a la competitividad de su operatoria.

Hub and spoke: sistema de distribución consistente en un grupo pequeño de grandes puertos, o *hubs*, que reciben los buques o aeronaves más grandes, y luego reparten las cargas en *carriers* más pequeños, que las llevan al resto de los puertos.

Hub regional: ver *feeder*.

Hub: estación de trasbordo de cargas. Un puerto *hub* es aquel cuya actividad principal es ser enlace entre tráficos internacionales.

Intermodal o multimodal: que involucra más de un modo de transporte -vial, ferroviario, fluvial, marítimo, aéreo-.

Inversión extranjera directa: inyección de capitales que una empresa, privada o estatal, realiza fuera de su país de origen, y aquella que recibe el país elegido. El ejemplo clásico es la instalación de filiales en distintos países de una empresa multinacional.

Just in time: el *delivery just in time* es un sistema de distribución que depende en gran medida de una comunicación permanente y en tiempo real entre las distintas fases de la cadena de producción. La mercadería es producida prácticamente en la medida en que aparece la demanda, disminuyendo el stockeo y depósito.

Logística: organización de los procesos de transporte e inventario comprendidos en la elaboración y distribución de un producto. También incluye el procesamiento de las órdenes de compra.

Mercosur: Mercado Común del Sur, unión aduanera compuesta por Brasil, Argentina, Uruguay y Paraguay, con Bolivia y Chile como países asociados. Creada en los años '80, aspira a conformar una unidad político-comercial al estilo de la Unión Europea.

Modo de transporte: tipo de vía de circulación de la carga. Son: aéreo, marítimo, fluvial, ferroviario, carretero.

Multimodal: véase intermodal.

Multinacional: la empresa multinacional o transnacional es aquella que opera en diversos países y tiene repartida su estructura en todos ellos, de manera tal que su país de origen no resulta inmediatamente reconocible.

Oleaginosas: cultivos cuyas semillas o frutos son utilizados mayormente para la extracción de aceites, como el girasol o la soja. No obstante, actualmente en Argentina la principal producción obtenida de la soja consiste en harinas.

Oligopolio: operatoria por la cual un conjunto de empresas diferentes de un mismo sector acuerda una política comercial conjunta para controlar el mercado. La consiguiente disminución de la competencia entre ellas origina un virtual monopolio.

Operador logístico: aquel que realiza el transporte o distribución de una carga, sea ésta de producción propia o aportada por un tercero.

Operador marítimo: aquel que gestiona el transporte a grandes distancias, tenga a disposición una flota propia -armador- o la contrate para luego subalquilar bodega -agente de carga-.

Panamax: estándar de dimensiones de un buque de carga, estipulado para su paso por el canal de Panamá. El máximo estipulado son 950 pies de eslora, 106 pies de manga y un calado de 39 pies o 12 metros. En la actualidad, el canal de Panamá ha sido acondicionado para permitir el paso de buques de mayor tamaño, los llamados Post-Panamax.

Pellets: cilindros de biomasa elaborados con residuos agrícolas y que pueden ser utilizados como combustible sólido.

Plataforma volcadora: sistema de elevadores que permite volcar los graneles traídos en camiones directamente en la bodega del buque.

Pool de siembra: unión transitoria de empresas para obtener mejores precios en arrendamiento de campos y compra de insumos, así como en la venta de la producción agrícola resultante. Es el modo predominante en la producción de soja en la Argentina.

Post-Panamax: buques con mayor capacidad que un Panamax, hoy los más utilizados en los grandes corredores marítimos.

Puerto extendido: terminal con apéndices al interior del territorio, en los cuales se realizan maniobras de carga, trámites aduaneros, consolidación de cargas y otros servicios.

Puerto seco: terminal interior conectada con un puerto natural a través de una vía exclusiva fluvial o terrestre, por lo que está habilitado para realizar operatoria de embarque o aduanera lejos de la vía de salida.

Punto a punto: dícese del tráfico que va directamente del origen al destino, sin desviarse en centros de trasbordo. Esta tendencia 'natural' de los tráficos viene siendo reemplazada, por razones de economía, por el sistema de *hub and spoke*.

Remolcador: buque de cabotaje que guía al de ultramar por el canal de acceso a un puerto.

Reposicionamiento de contenedores: transporte de contenedores vacíos desde una terminal a otra, para compensar desequilibrios en la demanda.

Retail: venta al por menor.

Riesgo operacional: el que asume una empresa al instalarse en un nuevo territorio, ya sea por los vaivenes propios de ese mercado o por los cambios en la regulación del Estado que tiene soberanía en dicho territorio.

Ruptura de cargas: apertura de un bulto o contenedor para separar cargas con diferentes destinos. Lo contrario de la consolidación de cargas.

Servicios portuarios: denominación que comprende las operaciones ofrecidas por un puerto - consolidación o ruptura de cargas, estiba, depósito de contenedores, etcétera-.

Silo bolsa: bolsa de material plástico de gran tamaño, utilizada para almacenar grano en campo, protegiéndolo de las inclemencias del tiempo hasta su venta. Desde los años '90 viene reemplazando al silo tradicional.

Solera: superficie del fondo en canales y acequias. Su anchura a máximo calado es una de las mediciones tenidas en cuenta para la navegación.

Stockeo: almacenamiento de productos para su posterior distribución. La existencia de stock garantiza la disponibilidad del producto en cualquier momento, independientemente de su demanda.

Tecnologías de la información: adelantos de la informática, electrónica y telecomunicaciones que permiten una aceleración de los procesos productivos y de distribución.

Terminal portuaria: muelle donde se reciben buques y se estiban cargas. Así como un aeropuerto cuenta con diferentes espigones, los puertos de cierta dimensión suelen contar con varias terminales, las cuales a menudo tienen diferentes operadores y usos específicos.

Última milla: tramo final de una cadena logística, que usualmente comprende desde que la carga consolidada llega al puerto de atraque hasta su llegada a los puntos de venta, o incluso a los consumidores finales. En el caso de una exportación, se la conoce como 'primera milla' ya que abarca el tráfico desde los puntos de origen de la carga hasta el puerto.

Up river: río arriba. En la jerga naviera argentina se conoce como puertos *up river* a los del Gran Rosario, situados Paraná arriba.

Zona de actividades logísticas: sector de un puerto o aeropuerto destinado a la consolidación de cargas, disposición de contenedores, carga de camiones y demás actividades que no requieren de la presencia del *carrier* principal.

Zona económica especial: región geográfica que cuenta con un régimen tributario especial -más laxo que el vigente en el resto del país- para propender al establecimiento de determinadas actividades productivas, ya sea para el desarrollo de dicha región o bien para alejar dichas actividades de otros territorios.

Zona franca: predio contiguo a una terminal logística donde no rigen ciertas obligaciones tributarias, como el pago de derechos de importación, para propender al establecimiento de inversiones productivas que harán uso del sistema logístico y la mano de obra locales.

Zona Núcleo: la forman los territorios más fértiles de la llamada pampa húmeda, donde las producciones agrícolas logran sus mayores rendimientos por hectárea. Comprende el sur de las provincias de Córdoba y Santa Fe, y norte de la de Buenos Aires.

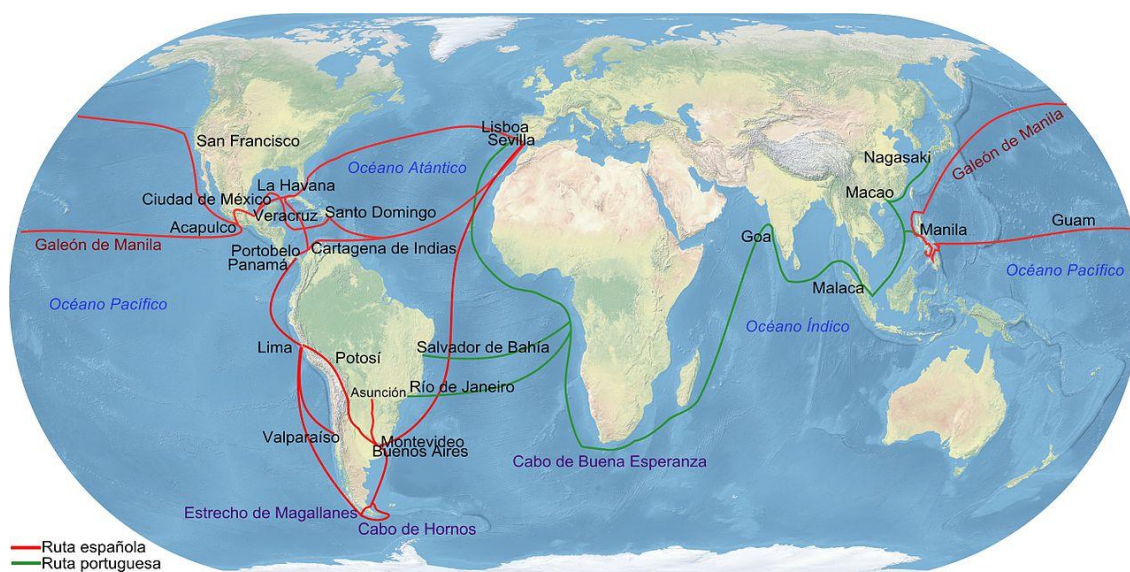
12. ANEXOS

Anexo I

Breve reseña histórica de los puertos y la producción argentina hasta 1992

Desde el comienzo de la historia argentina, el puerto de Buenos Aires fue la principal puerta de comunicación comercial entre el país incipiente y los grandes mercados internacionales (la España del que el país era colonia; a partir de la Revolución de Mayo, la Inglaterra de la revolución industrial). Ya en tiempos coloniales tenía competencia en la costa oriental del río de la Plata, primero en Colonia del Sacramento y luego en Montevideo, donde fondeaban los buques portugueses e ingleses que no podían hacerlo en Buenos Aires (el contrabando era una de las principales actividades de la burguesía porteña). En esos años la principal actividad era la importación de productos mediterráneos, algunos de los cuales (vinos, oliva) competían con la producción cuyana (actuales provincias de Mendoza y San Juan), por lo cual este grupo comercial programó su propio circuito de salida desde el Pacífico, a través de puertos al otro lado de la cordillera de los Andes (actualmente Chile). Otras ciudades del interior también tenían conexiones comerciales en dirección opuesta a Buenos Aires: Salta y Tucumán con el Alto Perú, Corrientes con las colonias portuguesas al nordeste, por lo que algunos autores definen este primer esquema de exportaciones como centrífugo (Rofman y Romero, 1997).

Figura I. Principales rutas internas y de ultramar en tiempos del Virreinato



Fuente: Elaboración en base a datos de Jean-Paul Rodrigue

Este sistema entró en funcionamiento con la instauración del Virreinato del Río de la Plata (1776), ya que el mineral de plata de Potosí, que antes salía por el puerto de Lima hacia el Caribe -donde funcionaban los principales *hubs* del tráfico de mercancías y esclavos-, fue direccionado hacia Buenos Aires, convirtiéndose en el principal tráfico de ultramar. Es decir, en ese momento Potosí pasó a formar parte del hinterland de Buenos Aires; hasta entonces, el puerto no tenía importancia para la Corona y las economías regionales eran sólo de subsistencia (Ferrer, 1981). El interés por comerciar con Inglaterra, rompiendo el monopolio impuesto por Madrid, fue la principal causa económica de la Revolución, con lo que Buenos Aires perdió los tráficos de Potosí y pasó a exportar productos pecuarios para satisfacer la demanda británica, que influenció directamente en la especialización ganadera de las provincias del litoral. Un grupo de comerciantes ingleses se afincó en Buenos Aires, desplazando a los comisionistas locales dados sus mejores contactos y manejo del idioma (Rofman y Romero, 1997). La ruta al Alto Perú, que se hacía en carreta, languideció y las provincias del interior, empobrecidas, quedaron al mando de caudillos que se enfrentaron con Buenos Aires. El comercio con Inglaterra -sebo, cueros, tasajo- estimulaba el desarrollo de la ganadería en la pampa bonaerense, en tierras ganadas progresivamente al indio y entregadas, mediante la ley de enfiteusis, a la burguesía porteña que había sido desplazada del comercio exterior. Desde 1820 y hasta la unificación del país cuarenta años más tarde, sucesivos gobiernos bonaerenses de distinto signo mantuvieron la exclusividad de la Aduana porteña (principal fuente de sus recursos), lo que llevó a un enfrentamiento con los puertos del litoral paranaense, que comenzaron a embarcar su producción vía Montevideo (Ferrer, 1981; Romero, 1997). Esta situación recién se revertirá en 1860, cuando se estipula la división de las rentas de la Aduana porteña -principal ingreso del Estado- entre todas las provincias, y se libera el uso de los puertos fluviales para operaciones de comercio exterior, destacándose rápidamente el de Rosario. Por entonces los puertos argentinos seguían siendo apenas fondeaderos, y el río Paraná comenzaba a ser navegado por barcos de vapor.

Figura II. Fronteras ganadas al indio en el siglo XIX



Fuente: Rofman y Romero, *Sistema socioeconómico y estructura regional en la Argentina* (1997).

En la década de 1870 arribaron al río de la Plata los primeros buques frigoríficos, que permitían llegar más lejos con productos perecederos, y comenzaron a decaer los saladeros, donde se preparaba el tasajo. La nueva demanda de las metrópolis industriales de Europa pasaba por cereales y lanas, para abastecer las manufacturas textiles (por un tiempo, la lana fue el principal *commodity*). Así, la ganadería cedió terreno y se fue sofisticando, a medida que una mayor superficie -con sucesivos terrenos ganados al indio- era dedicada a cultivos agrícolas, que eran incentivados por el establecimiento de colonias de inmigrantes favorecidas por el Estado nacional (Romero, 1997). La inmigración se estableció sobre todo en el litoral paranaense y las grandes ciudades, ofreciéndose como mano de obra y contribuyendo al crecimiento productivo de la pampa húmeda, cuya asimetría con el resto del país ya era notoria.

El proceso de desarrollo agropecuario en este período responde directamente a las necesidades de la industria inglesa, por ejemplo, en el sector textil o el frigorífico. Lana y algodón salían del país en fardos y regresaban como importaciones de origen industrial, reemplazando a los textiles artesanales del interior alejado de Buenos Aires. El capital británico otorgaba empréstitos al gobierno argentino para obras de infraestructura, por ejemplo ferroviaria, y luego el Gobierno concesionaba los corredores respectivos con

mayor cantidad de tráfico a firmas inglesas, que solían ser las que facilitaban el acceso al crédito a productores agropecuarios y almacenaban sus graneles (Rofman y Romero, 1997). La sinergia era significativa en las principales zonas productivas: en 1876 ya existía un puente ferroviario entre Córdoba y Rosario para extraer la producción, concretándose el primer embarque de trigo desde Rosario, con destino Inglaterra (Cámara Argentina de la Construcción, 2016). El servicio ferroviario era operado por empresas inglesas, que también poseían la hegemonía del sistema bancario local; mientras que el puerto de Rosario era operado por una firma francesa, que a su vez controlaba la comercialización de cereales (Rofman y Romero, 1997).

En la década de 1880 el tonelaje total transportado en buques con escala en los puertos argentinos se quintuplicó, alcanzando en 1890 los 10 millones de toneladas, en más de 35.000 buques (un tercio correspondía a Buenos Aires, con la recién inaugurada Dársena Sur). Paralelamente se realizaban grandes inversiones en infraestructura ferroviaria (la red contaba con una extensión de 2.500 km de vías tendidas antes de 1880, conectando las localidades de Bragado, Lobos, Azul y Ayacucho con la ciudad de Buenos Aires, todas comprendidas en los límites de la provincia homónima) y comenzaba a funcionar el primer frigorífico nacional (1883), que daría origen al puerto de San Nicolás. También se iban sumando Quequén (en el municipio de Necochea), Bahía Blanca y Santa Fe como terminales portuarias. Pero el desarrollo de la exportación de productos primarios era balanceado por la dependencia de Europa para las manufacturas, ya que la industria -salvo en el pujante ferrocarril- no era protegida por el Estado, y no podía competir con las manufacturas importadas (Romero, 1997).

Un caso pionero de industria exportadora, relacionado con la producción ganadera, fue el del extracto de carne, patente alemana licenciada por un empresario británico que se dedicó a fabricarlo en sucesivas plantas establecidas a ambos lados del río Uruguay (Pueblo Liebig, fundado en la provincia de Entre Ríos en 1903, se dedicaba exclusivamente a esta actividad). Se trataba de carne hervida al vacío y enlatada para su exportación.

El cambio de siglo marcó el apogeo del modelo agroexportador, con saldos crecientes a favor en la balanza comercial -en ese momento las exportaciones agrícolas igualaban en proporción a las ganaderas- y una dependencia cada vez más marcada del mercado británico, a cuya conveniencia se había desarrollado la Argentina como una economía complementaria (Rofman y Romero, 1997). Son los años en que se consolida la preponderancia de Buenos Aires sobre los demás puertos, a partir de su posición privilegiada como cabecera de los principales tendidos de ferrocarril del país. Esta red de diseño radial, que se extendía más allá de la Zona Núcleo cubriendo esta región productiva (la más importante del país, hasta la actualidad) con una significativa densidad de red, permitió optimizar la ecuación de costos para la producción agropecuaria de la pampa húmeda, haciéndola confluir en lo que hoy conocemos como Puerto Madero, en el área central de la ciudad de Buenos Aires. Adicionalmente el tendido ferroviario incrementaba el precio de los terrenos adyacentes generando especulación inmobiliaria, a raíz de la puja por la apropiación de las plusvalías del suelo (Romero, 1997). Buenos Aires, tradicional puerto importador, ahora dominaba también los embarques de exportación de los *commodities* agropecuarios: la red

ferroviaria revirtió la tendencia del ciclo centrípeto exportador generando un nuevo ciclo centrífugo, convergente sobre la región central del territorio argentino con dos baricentros consolidados, los puertos de Rosario y Buenos Aires.

El apogeo del frigorífico fue marginando la cría del ganado ovino (lanares), que se desplazó a la periferia de la Zona Núcleo; numerosos inmigrantes provenientes de Europa mediterránea fueron agregando pequeñas unidades productivas agrícolas -las chacras- que se sumaron a las estancias ganaderas ya establecidas en el litoral fluvial de los ríos De La Plata y Paraná. La mayor parte de la inmigración, sin embargo, se concentraría en los grandes centros urbanos en la región central del país. Para 1914, tres de las cuatro ciudades argentinas con más de 100 mil habitantes eran centros portuarios (Buenos Aires, Rosario y La Plata); la cuarta, la mediterránea Córdoba, veía disminuida su influencia, y era casi alcanzada en población por la mucho más joven Bahía Blanca, puerto que ya había superado a Santa Fe en las exportaciones de trigo (Rofman y Romero, 1997). El puerto de Rosario, por su parte, ampliaba sus instalaciones para servir al ejército inglés que combatía en la guerra anglo-boer sudafricana (CAC, 2016).

El continuo crecimiento porteño había llevado a construir otro puerto en el área central de ciudad de Buenos Aires (Puerto Nuevo), pese a que las instalaciones aledañas de Puerto Madero estaban recién inauguradas (1897); también se desarrollaron instalaciones portuarias en la desembocadura del Riachuelo en el Río de la Plata, configurando el área portuaria de Dock Sud, en lo que constituía una nueva expansión al puerto original. Salvo el sur de la provincia de Buenos Aires, que poseía conexiones ferroviarias con Quequén y Bahía Blanca -puertos marítimos beneficiados por un calado mayor-, buena parte del interior argentino despachaba sus cargas por el puerto de Buenos Aires. Los puertos fueron incrementando su capacidad de acopio de granos y construyendo elevadores para realizar los embarques con asistencia de sistemas electromecánicos (transporte por cintas y completamiento de bodegas a través de tubos de descarga por gravedad), acelerando los ritmos de carga de los buques. Se dragaban y balizaban los primeros canales de las vías troncales navegables para aumentar la circulación de buques. Todo esto llevó a batir récords, tanto en tonelaje como en los saldos de la balanza comercial, a fines de la década de 1910. Para 1914, Argentina era el tercer exportador mundial de granos. Pero no operaba ninguno de los eslabones de la red logística de esta cadena productiva y comercial: tanto por ferrocarriles como los puertos y la marina mercante pertenecían a empresas extranjeras, en muchos casos con escasas regulaciones (CAC, 2016). En este proceso quedaba en evidencia la falta de fortalecimiento institucional ante la concentración y el poder de los operadores de transporte y logística, como así también de las empresas exportadoras. Las cuantiosas inversiones realizadas en infraestructura por parte de estos actores fueron en muchos casos condicionamientos directos que posibilitaron estas condiciones.

Entre 1895 y 1914, la inmigración había casi duplicado la población del país, con el 70% de ese crecimiento registrándose en la región central y del litoral de los ríos de La Plata y Paraná. Rosario, por ejemplo, pasó de 23.000 habitantes en 1869 a 91.000 en 1895 (de los cuales el 41% era extranjero), y 222.592 en 1914 (Romero, 1997). En contraste, el interior (más allá de la región central y del litoral) tenía un crecimiento mucho menor y sostenido por el Estado: la industria azucarera de la provincia de Tucumán, por ejemplo,

se desarrolló gracias a una particular medida proteccionista del gobierno nacional, que impedía la entrada del azúcar cubano, mucho más competitivo. Además, al recibir un mínimo porcentaje del caudal inmigratorio, las provincias más lejanas no podían compensar la progresiva migración interna hacia la región central, ya presente en el primer censo nacional (1869). Esto lleva a Rofman y Romero a polemizar con la tesis habitual que hace coincidir el éxodo del campo a la ciudad con el desarrollo de la industria liviana a mediados del siglo XX: “La desigualdad estructural en la posición relativa de cada región con referencia al proceso exportador agropecuario (y todos sus efectos secundarios) identifica a las zonas emisoras y receptoras de los migrantes internos” (1997, p. 148). Tanto la región Noroeste como Cuyo presentan tasas demográficas negativas durante el período citado.

La Primera Guerra Mundial, que favorecía enormemente la exportación de alimentos, marcaba también el fin de la hegemonía del Imperio Británico; y el caudal inmigratorio, además de estimular el mercado interno, propiciaba la agitación sindical y la formación de un nuevo sector electoral afín a la idea de una reconversión industrial, ya demorada respecto de los países centrales, y que muchos consideraban necesaria para el desarrollo. Desde entonces y durante el resto del siglo XX, Argentina pasaría por dos tipos de ciclos antagónicos: unos de creación de nuevas industrias (hidrocarburos con la llegada del radicalismo al poder político, industrias livianas con el peronismo, industria pesada desde el llamado desarrollismo a fines de los '50) y otros que intentaban regresar total o parcialmente al modelo agroexportador, liberando la importación de manufacturas. “Una de las características del proceso de industrialización latinoamericano es, pues, la coexistencia y pugna entre fuerzas económicas y sociales que postulan dos formas antagónicas de relacionamiento con el mercado mundial. La vuelta al libre cambio, propugnada por una de ellas, constituía, en los hechos, un veto al crecimiento industrial” (Arceo, 2011, p. 197).

Para 1918, Buenos Aires mantenía una ventaja considerable sobre los demás puertos, siendo el único que atendía más de 10 mil buques al año, cinco veces la cantidad que recibían sus seguidores inmediatos (San Fernando, Santa Fe, Paraná y Rosario). La diferente profundidad del río Paraná en sus distintos tramos generaba un intenso cabotaje entre los puertos interiores, con trasbordos según el calado necesario (ya se habían agregado Corrientes y Barranqueras, éste con conexión ferroviaria) hasta su embarque ultramarino en Buenos Aires. Entre los puertos del sur, el único con movimiento importante era La Plata, con unos 1.500 buques (CAC, 2016). La naciente industria petrolera se instalaba en los nuevos puertos de Madryn y Comodoro Rivadavia.

La continuidad de las olas inmigratorias y los acontecimientos políticos llevaron a una mayor concentración poblacional en los grandes nodos urbanos, buscando mejores oportunidades laborales -en las industrias que comenzaban a diversificarse- y de ascenso social, repitiendo una tendencia por entonces global. Una persistente caída en los precios de los *commodities* agrícolas iría minando la capacidad financiera del país, proceso que culminó con el *crack* financiero de 1929, provocando un nuevo impulso proteccionista de los países centrales, y en especial de Inglaterra. Argentina, bien entrado el siglo XX, seguía dependiendo del latifundio y el frigorífico para la exportación de carne vacuna (Romero, 1997).

En la década de 1930 se hicieron concesiones a Gran Bretaña para limitar la remisión de los tráficos de exportación con ese destino, y se crearon organismos reguladores de las principales actividades productivas para evitar caídas en los precios internacionales. A pesar de esta inédita intervención estatal, el comercio exterior fue cayendo en valor tanto en importaciones como exportaciones, como efecto de la Depresión; y también de un contexto recesivo de la actividad productiva, estimulando el desarrollo aún incipiente de industrias no tradicionales, en un clásico proceso de sustitución de importaciones (Rofman y Romero, 1997). La nueva política de intervención en el comercio exterior argentino estaba en sintonía con la reacción de los países centrales ante la crisis económica, un cambio de paradigma hacia lo que hoy conocemos como “Estado de bienestar” (Arceo, 2011). Esta primera industrialización fue limitada, e integrada a la estructura del capital agropecuario y sus intereses: el sector ganadero se dividió entre beneficiados por el nuevo sistema (los invernadores, de estrecha relación con los frigoríficos exportadores) y perjudicados (los criadores, satélites de aquéllos). Parte de la nueva industria era sostenida por capitales extranjeros, ahora diversificados, con la participación de EE UU y Alemania (Rofman y Romero, 1997).

Durante la Segunda Guerra Mundial las cifras del comercio exterior fueron subiendo progresivamente, pero el movimiento de buques del exterior disminuyó, tanto en ultramar como cabotajes. En 1943, el Gobierno nacionalizó la totalidad de las terminales portuarias y creó nuevos emplazamientos en la costa marítima, en especial al sur del país (Río Gallegos, Río Grande, Santa Cruz, San Julián, Puerto Deseado). En Buenos Aires, despegó la actividad de los astilleros, con un dique en la Isla Demarchi (Puerto de Buenos Aires) dedicado a embarcaciones de cabotaje y auxiliares, y la creación en La Plata de los Astilleros Río Santiago, el proyecto de mayor envergadura en el sector (CAC, 2016).

La mayor parte de las nuevas industrias se emplazó en los centros urbanos, particularmente en el cordón que rodeaba a la Capital Federal, de gran desarrollo en este período. Las razones de la localización fueron la presencia de talleres pequeños en la ciudad de Buenos Aires, la oferta de mano de obra (producto de la migración interna) que reducía los costos, la presencia de un gran mercado de destino en la misma ciudad de Buenos Aires, la infraestructura de servicios complementarios (energía, transporte) ya existente, y la cercanía del principal puerto de importación para recibir bienes de capital, que también influía en la estructura de costos de la incipiente expansión de la actividad industrial (Rofman y Romero, 1997).

La intensificación del impulso industrial durante el primer gobierno del presidente Juan Domingo Perón (1946-1952), fue involucrando sectores como el textil (en reemplazo de las manufacturas inglesas) y el metalúrgico, desarrollando el mercado interno; y se incentivó desde un Estado netamente de bienestar, a través de la derivación de recursos obtenidos por el buen momento de las exportaciones agropecuarias. El impulso no cambió en lo esencial la composición de las exportaciones, que seguían siendo esencialmente de *commodities* agropecuarios, y cuando los precios internacionales de éstos cayeron a comienzos de los '50, el shock financiero obligaría a realizar una apertura paulatina de la economía. El Plan Marshall para la reconstrucción europea tuvo que ver en la ecuación decreciente de los commodities

argentinos, ya que su implementación ataba el mercado del Viejo Continente a los productos de EE UU, que gozaban de prerrogativas a cambio de la financiación de infraestructura. Así, los productos agropecuarios argentinos perdieron la preferencia del mercado que más había estimulado su desarrollo (Waldmann, 1981).

Con todo, la variedad de medidas impulsadas desde el Estado repercutió en la duplicación de las exportaciones en una década, y también en una progresiva declinación de la participación de puertos del interior en el total de los tráficos. A mediados de los '50, el 85% de éstos son realizados por los puertos bonaerenses de ultramar (y Buenos Aires concentra el 85% de las importaciones generales del país). El saldo comercial se convierte progresivamente en deficitario a lo largo de la década, y para 1960 las exportaciones han bajado más del 7% respecto de diez años antes, a pesar de incrementarse levemente a partir de 1955. En 1959 se crea la Administración General de Puertos (AGP) para coordinar la gestión de las terminales de todo el país. Rosario, que ya había perdido tráficos a manos de Santa Fe, exporta apenas 700 mil toneladas. En comparación, Quequén está en pleno desarrollo, operando en el mismo período más de 1 millón de toneladas, de las cuales casi la mitad (460.000 tn) son cereales que le llegan por vía ferroviaria para su exportación (CAC, 2016).

La apertura de la economía aportaría la aparición de la empresa multinacional como actor de peso. Tanto dictaduras como gobiernos constitucionales hicieron campañas en el período para radicar estas grandes empresas en el país, ofreciendo preferencias de todo tipo. La inversión proveniente de EE UU, en particular, se incrementó notablemente, representando el 55,2% del total entre 1958 y 1966 (Tedesco, 2011). Las nuevas empresas preferían radicarse en el interior para aprovechar incentivos fiscales –se creó un polo automotriz en Córdoba- e imponían un modelo de producción fragmentada entre plantas no necesariamente cercanas entre sí. Una serie de empresas locales subsidiarias –por ejemplo, autopartistas- crecía alrededor de las nuevas plantas. Es el momento de la industria pesada, con desarrollos en química y petroquímica, metalurgia y ensamblaje automotriz. La dimensión de estos procesos productivos generó una concentración de la economía en esos sectores, tendiendo a la formación de monopolios u oligopolios; la fragmentación de la producción respondía, precisamente, a no hacerlos evidentes (Rofman y Romero, 1997).

En comparación, el negocio agropecuario sufría en el mismo período la retracción del mercado europeo, que se intensificó a partir de la formación de la Comunidad Económica (1958). Esto es evidente en el declive de sus puertos de exportación. En los años '60, se hace notorio que las terminales del litoral paranaense no estaban acompañando el crecimiento en tonelaje de los buques de ultramar, por lo que pierden cargas a manos de los puertos del sur bonaerense; a pesar de lo cual el movimiento general de buques se encuentra prácticamente estancado, manteniéndose por debajo de los 3.000 entre partidas y arribos (CAC, 2016). Para entonces el puerto de Buenos Aires ya tenía operativo un canal de acceso portuario con una extensión de 80 km y seguía siendo el principal puerto del país; pero el 64% de los buques graneleros en operación a nivel global no podían entrar, ya que necesitaban más de 30 pies de calado.

Recién en 1968 se reglamentará una ley para la modernización de las instalaciones rosarinas, que por cuestiones de calado dependían del puerto de Buenos Aires para complementar cargas, trasladándose parte de la infraestructura al sur para la recuperación de tejido urbano, y abriéndose una zona franca para la República de Bolivia (unos años más tarde el Paraguay también obtendría la suya en el área portuaria de Rosario). Al sur bonaerense, Ingeniero White (sector del puerto de Bahía Blanca) se perfilaba como el mayor puerto de aguas profundas del país; a diferencia de Quequén, en este caso el principal corredor de acceso terrestre es carretero, recibiendo las cargas cerealeras en camión. En el puerto de La Plata, a fines de la década se instala una planta siderúrgica del grupo empresario Techint, así como otra petroquímica. En general, las principales inversiones extranjeras en el país irán a los sectores químico y petroquímico en los puertos de La Plata, Campana y Bahía Blanca, así como en la provincia de Chubut, nuevo polo de desarrollo en el interior a partir de la concesión de un yacimiento de hidrocarburos en Cerro Dragón (Rofman y Romero, 1997). Los otros sectores privilegiados en la década son el automotriz y el metalúrgico (provincias de Córdoba y también Chubut).

A su regreso en 1973, el peronismo intentó regular la inversión extranjera para así evitar la concentración industrial y estimular el desarrollo de compañías pequeñas, nacionalizando una parte del comercio exterior, pero sobre el final de ese mismo año el aumento de los precios del petróleo manejado por la OPEP pondría en crisis el Estado de bienestar a nivel internacional, provocando una retracción del comercio (por ejemplo, la CEE suspendió las importaciones de carne argentina). Ya en 1975 el Gobierno estaba cambiando la política económica, con medidas de tipo monetarista (Rofman y Romero, 1997; Tedesco, 2011).

Puede decirse que la dictadura militar iniciada en 1976 significó el triunfo último del modelo agroexportador por sobre la sustitución de importaciones, forzando una fuerte reconversión industrial para hacer frente a la importación masiva de manufacturas. En la práctica, esto significó la quiebra de muchas empresas y una concentración de los sectores más importantes, lo que propició el desarrollo de los llamados Grupos Económicos Nacionales (GEN) y el crecimiento de las compañías transnacionales, en ambos casos de tipo oligopólico. Sucesivas devaluaciones al término del período llevarían a que los GEN, cuyas deudas en divisas eran congruentes con su tamaño, fueran rescatadas por el Estado nacional para evitar un desplome masivo, pasando sus créditos impagos a engrosar la deuda externa del país (Tedesco, 2011).

La insuficiente infraestructura portuaria siguió relegando a las terminales del Paraná, ahora con mayor calado por donde salía su producción hacia el Atlántico. En esta etapa, se comenzó la construcción de nuevas terminales de graneles sobre el Paraná, y otras en la costa patagónica. En 1979 se aprobó que las empresas exportadoras de granos pudieran operar algunas terminales, así como los elevadores de granos instalados en los puertos estatales, lo que permitía la acción de algunas cooperativas agrarias y vehicularía buena parte del aumento en las ventas al exterior de esos años (CAC, 2016). En el período 1976-1981, el sector agrario representó el 12% del PBI y el 60% de las exportaciones.

Como antes con el Estado de bienestar, el fenómeno del crecimiento de la deuda externa y la nueva dependencia de organismos internacionales de crédito, que imponían sus condiciones en la post-dictadura, fue regional y congruente con un nuevo contexto internacional tendiente a la desregulación comercial y financiera (Arceo, 2011). El peso de la deuda afectó el radio de acción del Gobierno, obligado a cumplir una política de ajuste, y casi no hubo mejoras en la infraestructura. Denominada por el conjunto de la sociedad como la “década perdida”, ya que terminó con una retracción progresiva del 10% del PBI respecto de 1976, el período reflejó además de inestabilidad involución en varios aspectos, incluido el logístico. Ya es notoria la preponderancia del camión sobre el tren para transportar graneles agrícolas a los puertos. En perspectiva positiva, a pesar del trágico período, se destaca la recuperación del puerto de Rosario, que llegó a un récord de 9 millones de toneladas; la nueva actividad especializada pesquera en Puerto Madryn; el desarrollo de Bahía Blanca, que comienza a cargar graneles en 1986 con obras de dragado (una nueva central termoeléctrica lo convierte en el principal puerto oceánico del país, situación que continúa hasta la actualidad). La contrapartida es la decadencia del Puerto de Buenos Aires, que deja prácticamente de operar en el sector de Puerto Madero, siendo considerada su infraestructura obsoleta y caros sus servicios (CAC, 2016).

En los '90 y después de una década de tensiones políticas -la primera completamente democrática en más de cincuenta años-, el país acudió a los organismos multilaterales de crédito y volvió a adoptar el proyecto monetarista de fines de los '70, con una apertura a las importaciones en forma masiva y privilegiando al complejo agroexportador, en un contexto de búsqueda de inversión extranjera directa a través de la privatizaciones de los servicios públicos y la venta de activos estatales; todo con el propósito de disminuir la deuda externa (Tedesco, 2011). Es en este marco que los puertos son transferidos a las provincias (menos el de Buenos Aires, que justifica la supervivencia de la Administración General de Puertos como órgano nacional regulador) y su operación concesionada a empresas privadas, así como la de los elevadores de granos. La operatoria del ferrocarril también se privatiza, y se cierran gran cantidad de ramales cuya operación comercial es deficitaria, aumentando así la migración interna y las diferencias estructurales entre la Zona Núcleo productiva y el resto del país. La idea es reconvertir la población obrera industrial desocupada por medio de la reconversión laboral y su inserción en actividades vinculadas al sector servicios para completar el desarrollo agropecuario, ya centrado en los productos agrícolas y especialmente en la soja.

Esta etapa del esquema logístico es la que se mantiene a grandes rasgos en la actualidad, con el puerto de Buenos Aires limitado casi exclusivamente al ingreso de manufacturas de importación, y en plena fase de especialización, concentración de tráfico y deslocalización; mientras que los grandes tráfico de la exportación agraria se concentran en los puertos fluviales del Gran Rosario y los oceánicos de Quequén y Bahía Blanca. El sistema es descripto en detalle en el capítulo 5 de nuestra tesis.

Anexo II

Resumen matriz de orígenes y destinos

El informe “Matrices origen y destino de cargas” del Min. de Transporte (2017), basado en cifras de 2014, provee la matriz base de orígenes y destinos a partir de la cual nuestro análisis determinó encaminamientos, hinterlands y afectaciones a la accesibilidad en la red vial implicada (Bloque III de esta tesis).

El informe del Min. de Transporte, realizado por un equipo dirigido por Carmen Polo, consigna las siguientes fuentes de información:

- Ministerio de Hacienda y Finanzas Públicas
- Ministerio de Agroindustria
- AFIP (cartas de porte)
- Fundación Instituto de Desarrollo Rural
- Servicio Nacional de Sanidad y Calidad Agroalimentaria (SENASA)
- Ministerio de Medio Ambiente
- Instituto Nacional de Vitivinicultura
- Centro Azucarero Argentino
- Ministerio de Minería y Energía
- Instituto Petroquímico Argentino
- Cámara Argentina de la Industria del Aluminio y Metales Afines
- Cámara Argentina del Acero
- Asociación de Fabricantes de Cemento Portland
- Cámara Argentina de Fabricantes de Maquinaria Agrícola
- Asociación de Fabricantes de Automóviles (ADEFA)
- Cámara de la Industria Argentina de Fertilizantes y Agroquímicos
- INDEC

El informe completo puede encontrarse en el sitio web del Ministerio de Transporte (ver cap. 11, Bibliografía). A continuación, reproducimos del mismo una tabla que resume las toneladas totales

transportadas en el modo vial de la red argentina, incluyendo todas las categorías reseñadas por el estudio. Para una explicación del desglose realizado para nuestra tesis, ver cap. 7.

Tabla I. Resumen de las toneladas transportadas en el modo vial

GRUPO	PRODUCTO	Toneladas	Factor De Equivalencia	Distancia Media
		ton	Ton equiv/ton	km
CARNES	Avícola	1.940.000	6,00	299
	Bovino	2.674.095	6,00	230
	Caprino	747	6,00	557
	Ovino	60.338	6,00	1.812
	Porcino	450.954	6,00	301
GRANOS	Girasol	3.719.815	1,00	219
	Alpiste-Lenteja-Poroto-Mijo-Arveja-Otr.Leg	462.876	1,00	398
	Arroz	2.283.963	1,00	140
	Cebada	5.944.784	1,00	114
	Maíz	40.820.556	1,00	232
	Soja	66.315.529	1,00	161
	Trigo	17.229.892	1,00	123
	Colza-Avena-Cártamo-Triticale	211.449	1,00	226
	Sorgo	3.086.743	1,00	174
REGIONALES	Maní-Lino-Centeno-Garbanzo-Otros	1.456.735	1,00	235
	Limón	953.179	1,00	758
	Mandarina	486.630	1,00	555
	Naranja	1.022.276	1,00	527
	Pomelo	131.000	1,00	989
	Ciruela	179.448	1,00	344
	Durazno	226.000	1,00	448
	Peras y Manzanas	1.770.000	1,30	884
	Papas	1.864.970	1,00	439
	Té	436.299	4,30	1.028
	Yerba	256.142	1,00	920
	Pescado	815.949	1,00	752
	Forestal	14.502.718	1,00	829
	Tabaco	228.212	3,00	594
	Lana Sucia	46.000	1,00	957
	Vinos y Mostos	1.944.458	1,60	962
	Azúcar	1.997.268	1,00	1.123
	Algodón	485.856	1,00	714
MINERÍA	Cuarzo	181.070	1,00	709
	Diatomita	189.772	1,00	989
	Esquisto Bituminoso	61.450	1,00	1.003
	Feldespato	163.792	1,00	726
	Grafito	900	1,00	1.003
	Granulado Volcánico	18.426	1,00	1.000
	Mica	209	1,00	776
	Perlita	22.679	1,00	1.069
	Piedra Pómez	7.320	1,00	998
	Puzolana	54.254	1,00	1.019
	Talco	40.011	1,00	981

GRUPO	PRODUCTO	Toneladas	Factor De Equivalencia	Distancia Media
		ton	Ton equiv/ton	km
	Toba	58.580	1,00	1.009
	Tosca	8.988.445	1,00	461
	Vermiculita	90	1,00	657
	Zeolita	848	1,00	970
	Arcillas	8.430.732	1,00	787
	Bentonita	275.432	1,00	789
	Caolín	46.386	1,00	971
	Pirofilita	5.873	1,00	939
	Arena p/ construcción	34.820.011	1,00	319
	Arena Silícea	673.253	1,00	499
	Canto Rodado	30.346.512	1,00	601
	Dolomita Triturada	1.269.454	1,00	366
	Triturados Pétreos	25.794.658	1,00	352
	Carbón Mineral	173.848	1,00	2.553
	Turba	5.109	1,00	2.812
	Cadmio	115	1,00	916
	Cinc	28.038	1,00	959
	Mercurio	165	1,00	990
	Plomo	29.911	1,00	983
	Asfaltita	28.381	1,00	1.210
	Baritina	16.265	1,00	1.542
	Boratos	388.796	1,00	1.090
	Calcita	192.824	1,00	783
	Celestina	700	1,00	1.658
	Fluorita	39.521	1,00	802
	Laterita	10.800	1,00	1.017
	Litio	7.317	1,00	1.130
	Sulfato de Magnesio	1.686	1,00	1.129
	Caliza	22.378.721	1,00	222
	Conchilla	573.749	1,00	617
	Yeso	1.424.420	1,00	629
	Arenisca	25.562	1,00	1.537
	Basalto	1.826.751	1,00	959
	Cuarcita	1.564.080	1,00	718
	Dolomita	948	1,00	682
	Granito	32.971	1,00	554
	Mármol Aragonita	25.688	1,00	919
	Mármol	20.924	1,00	950
	Mármol Ónix	252	1,00	1.190
	Piedra Laja	141.956	1,00	979
	Pórfido	6.095	1,00	1.444
	Serpentina	343.178	1,00	657
	Travertino	187.259	1,00	1.006
	Sal Común	1.503.008	1,00	684
	Sal de Roca	127	1,00	1.313
	Mineral de Hierro	502.798	1,00	1.050
SEMITERMINADOS	Plástico	1.845.557	1,00	411
	Caucho	68.972	1,00	469
	Aluminio Elaborado	295.921	1,00	733
	Aluminio Primario	457.920	1,00	172
	Papel	4.382.629	1,00	525
	Acero	6.368.686	1,00	294
	Cemento	11.137.088	1,00	294
INDUSTRIALIZADOS	Industria Maderera	7.943.861	1,00	203
	Maquinaria Agrícola	21.927	1,00	236
	Electrónica y electrodomésticos	200.054	6,00	1.740
	Vehículos	3.457.796	3,27	372
	Lácteos y derivados	1.671.802	1,00	254

GRUPO	PRODUCTO	Toneladas	Factor De Equivalencia	Distancia Media
		ton	Ton equiv/ton	km
	Harinas y derivados	49.475.768	1,00	441
	Aceites y derivados	7.608.669	1,00	228
	Fertilizantes	2.986.232	1,00	354
	Cigarrillos	118.987	3,00	1.211
COMBUSTIBLES	Combustibles y Lubricantes	28.473.564	1,00	694
TOTAL		443.452.434		

Fuente: Min. de Transporte (2017)

Anexo III

Encaminamientos 2020 de las cargas agrícolas

origin	ORIGEN	PROVINCIA	TN_RVC_2014	TN_QQ_2014	TN_BB_2014	TN_RVC_2014	TN_QQ_2014	TN_BB_2014	TOTAL_2014	TOTAL PROVINCIAL	%PROVINCIAL	AUMENTO O PRODUCIR CONSERVANDO (2011-2020)	AUMENTO PRODUCIR CONSERVANDO (2014-2020)
33	CHASCOMUS	BUENOS AIRES	16412,313	5621,345	25301,044	34,67289812	11,87573759	53,45136429	47334,702	17964490,24	0,263490371	131,4710633	87,64737556
34	GRAL. VILLEGAS	BUENOS AIRES	993922,556	544,27	43854,821	95,72395595	0,052418246	4,223625803	1038321,647	17964490,24	5,77955589	131,4710633	87,64737556
35	TRENQUE LAUQUEN	BUENOS AIRES	376948,2	115,651	505665,379	42,70258503	0,013101526	57,28431345	882729,23	17964490,24	4,91374494	131,4710633	87,64737556
36	PEHUJO	BUENOS AIRES	105989,891	2437,424	147134,233	41,47333268	0,953752244	57,57291508	25561,548	17964490,24	1,422590688	148,9706488	99,31376587
37	BRAGADO	BUENOS AIRES	490305,712	7143,924	21763,77	94,43240608	1,375912855	4,19168106	519213,406	17964490,24	2,89020647	129,8525574	86,56837163
38	9 DE JULIO	BUENOS AIRES	476263,131	18762,821	39558,156	89,09040203	3,509797751	7,39980022	534584,108	17964490,24	2,975782229	131,4710633	87,64737556
39	SALADILLO	BUENOS AIRES	112139,79	6387,879	14405,683	84,3579044	4,805324551	10,83677105	132933,352	17964490,24	0,739978426	131,4710633	87,64737556
40	MONTE	BUENOS AIRES	28018,012	233,117	31400,712	46,96923268	0,390795986	52,63997133	59651,841	17964490,24	0,332054181	131,4710633	87,64737556
41	LOBOS	BUENOS AIRES	76319,846	514,449	11099,756	86,79214153	0,585039577	12,62281889	87934,051	17964490,24	0,48948815	131,4710633	87,64737556
42	LAS FLORES	BUENOS AIRES	41604,032	44589,601	16466,602	40,52594658	43,43415053	16,03990289	102660,235	17964490,24	0,571461999	131,4710633	87,64737556
43	MAIPU	BUENOS AIRES	9441,344	95164,523	1947,35	8,860684141	89,31173143	1,827584427	106553,217	17964490,24	0,593132427	131,4710633	87,64737556
44	BOLIVAR	BUENOS AIRES	79776,697	12225,316	228170,685	24,9167707	3,818350558	71,26487874	320172,698	17964490,24	1,782253177	120,3630435	80,24202898
45	OLAVARRIA	BUENOS AIRES	73210,721	243048,415	143961,019	15,90776071	52,81133657	31,28090272	460220,155	17964490,24	2,561832532	131,4710633	87,64737556
46	DARREGUEIRA	BUENOS AIRES	4454,029	418,117	72757,355	5,737546864	0,538605807	93,72384733	77629,501	17964490,24	0,432127491	131,4710633	87,64737556
47	CORO NEL PRINGLES	BUENOS AIRES	23309,622	18285,262	521096,719	4,142521743	3,249606339	92,60787192	562691,603	17964490,24	3,132243641	131,4710633	87,64737556
48	TANDIL	BUENOS AIRES	39822,367	7403219,363	42156,726	4,842752949	90,03061535	5,126631703	822308,456	17964490,24	4,577410465	112,9214561	75,28097074
49	MAR DEL PLATA	BUENOS AIRES	49329,624	947957,708	24941,263	4,825694002	92,73441505	2,438890952	1022228,595	17964490,24	5,69027332	131,4710633	87,64737556
50	CARHUÉ	BUENOS AIRES	163298,412	2973,665	447845,107	26,59075764	0,484217846	72,92502452	614117,184	17964490,24	3,418506041	131,4710633	87,64737556
51	PIGÜE	BUENOS AIRES	6933,231	1739,497	216821,192	3,074686448	0,771416365	96,15389719	225493,92	17964490,24	1,255220254	144,1772579	96,11817197
52	DORREGO	BUENOS AIRES	17277,92	11256,699	466668,777	3,576676795	2,271082795	94,15224041	495653,396	17964490,24	2,759072979	131,4710633	87,64737556
53	TRES ARROYOS	BUENOS AIRES	61999,713	860927,914	404526,559	4,670572714	64,85556512	30,47386217	1327454,186	17964490,24	7,389922873	121,7437689	81,16251259
54	NECOCHEA	BUENOS AIRES	7688,94	3628715,184	80806,861	0,206847016	97,61929572	2,173857264	3717210,985	17964490,24	20,69199257	131,4710633	87,64737556
55	BAHIA BLANCA	BUENOS AIRES	25992,987	1255,907	620535,631	4,012597708	0,193877277	95,79352502	647784,525	17964490,24	3,605916251	276,7003092	184,4668728
56	SAN PEDRO	BUENOS AIRES	114897,373	287,18	328,537	99,4669721	0,248612517	0,284415385	115513,09	17964490,24	0,643007892	131,4710633	87,64737556
57	SAN NICOLAS	BUENOS AIRES	180584,208	86,5	1213,711	99,28514438	0,047557675	0,66729795	181884,419	17964490,24	1,012446632	131,4710633	87,64737556
58	PERGAMINO	BUENOS AIRES	1231366,413	1655,276	595,62	99,81753693	0,134180672	0,048282396	1233617,309	17964490,24	6,866976423	133,7407451	89,16049673
59	UNCOLN	BUENOS AIRES	250415,931	6009,744	2668,983	96,65036436	2,319516754	1,030118884	259094,658	17964490,24	1,442260006	153,4949671	102,3299781
60	ARRECIFES	BUENOS AIRES	324693,817	6574,71	74425,067	80,03424796	1,620609765	18,34514227	405693,594	17964490,24	2,2589308411	131,4710633	87,64737556
61	JUNIN	BUENOS AIRES	1112309,253	4298,986	2027,18	99,43447473	0,384306265	0,181219007	1118635,419	17964490,24	6,226925475	109,2087021	72,80580139
62	CHACABUCO	BUENOS AIRES	208232,823	763,027	1530,34	98,91065002	0,362438042	7,26911934	210526,19	17964490,24	1,171910131	131,4710633	87,64737556
63	ZARATE	BUENOS AIRES	11635,16	3460,054	1917,157	68,39234813	20,33845841	11,26919346	17012,371	17964490,24	0,094699993	131,4710633	87,64737556
64	MERCEDES	BUENOS AIRES	45231,785	7182,699	1455,62	83,96453996	13,33336761	2,700092426	53870,104	17964490,24	0,299869828	131,4710633	87,64737556
65	S.A. ARECO	BUENOS AIRES	68757,481	2732,341	1684,98	93,96333044	3,733991655	2,302677908	73174,802	17964490,24	0,407330244	131,4710633	87,64737556
66	S.A. DE GILES	BUENOS AIRES	89583,364	366,16	0	99,59292725	0,407072749	0	89949,524	17964490,24	0,500707356	131,4710633	87,64737556
67	CABA	BUENOS AIRES	122533,949	7574,97	14967,296	84,46177687	5,22137278	10,31685035	145076,215	17964490,24	0,807572122	131,4710633	87,64737556
68	CATAMARCA	CATAMARCA	11286,54	50,51	59,24	99,03696729	0,443214415	0,519818292	11396,29	12794,035	89,07502598	191,7365763	127,8243842
121	ANDALGALA	CATAMARCA	325,341	0	0	100	0	0	325,341	12794,035	2,542911599	191,7365763	127,8243842
122	BELÉN	CATAMARCA	599,174	0	473,23	55,87204076	0	44,12795924	1072,404	12794,035	8,382062422	191,7365763	127,8243842
69	JUAN JOSÉ CASTELLI	CHACO	0	0	0	0	0	0	0	827055,011	0	148,4470157	98,96467715
70	VILLA ANGELA	CHACO	318554,797	61,16	417,059	99,8501036	0,01917043	0,130725968	319033,016	827055,011	38,57458231	148,4470157	98,96467715
71	RESISTENCIA	CHACO	26396,773	0	60,823	99,77011139	0	0,229888611	26457,596	827055,011	3,199012841	148,4470157	98,96467715
72	PRESIDENCIA SAENZ PEÑA	CHACO	481097,182	28,52	438,697	99,90297933	0,005922365	0,091098304	481564,399	827055,011	58,22640485	148,4470157	98,96467715
73	ESQUEL	CHUBUT	88,027	417,02	29,74	16,46019817	77,97870828	5,561092547	534,787	5879,838	9,095267591	134,8866466	89,92443109
74	COMODORO RIVADAVIA	CHUBUT	4216,986	0	0	100	0	0	4216,986	5879,838	71,71942492	134,8866466	89,92443109
75	TRELEW	CHUBUT	1070,945	0	57,12	94,93646199	0	5,068538005	1128,065	5879,838	19,18530749	134,8866466	89,92443109
76	DEAN FÚNES	CORDOBA	857365,382	262,268	87,56	99,95921397	0,030577515	0,010208517	857715,21	14162364,34	6,056299565	134,8866466	89,92443109
79	CORDOBA	CORDOBA	1481557,393	1983,702	1556,979	99,76158605	0,133573805	0,104840147	1485098,074	14162364,34	10,48622983	153,2300725	102,1533817
80	SAN FRANCISCO	CORDOBA	1382102,721	0	940,371	99,93200711	0	0,067992892	1383043,092	14162364,34	9,765622876	140,762265	93,84150999
81	VILLA DOLORES	CORDOBA	115156,055	0	30,7	99,97334763	0	0,02665237	115186,755	14162364,34	0,81332998	153,2300725	102,1533817
82	BELLVILLE	CORDOBA	4292768,017	272,88	446	99,9832565	0,006355673	0,010387827	4293486,897	14162364,34	30,31617316	153,2300725	102,1533817
83	VILLA MARIA	CORDOBA	2151127,91	350,53	1437,791	99,91693495	0,016281637	0,066783416	2152916,231	14162364,34	15,2016724	148,0102189	98,67347928
84	RIO CUARTO	CORDOBA	1695153,277	6121,23	1734,157	99,53873476	0,359436222	0,101829018	1703008,664	14162364,34	12,02488951	195,116828	130,0778853
85	LA CARLOTA	CORDOBA	916068,695	0	169,7	99,98147862	0	0,018521381	916238,395	14162364,34	6,469529895	153,2300725	102,1533817
86	HUINCA RENANCO	CORDOBA	582361,225	29,568	31211,77	94,90745583	0,004818699	5,087725466	613609,563	14162364,34	4,332677427	153,2300725	102,1533817
87	LABOULAYE	CORDOBA	640673,284	0	1388,177	99,78379375	0	0,216206249	642061,461	14162364,34	4,533575366	132,2106944	88,14046295
88	CORRIENTES	CORRIENTES	5486,79	84,5	147,6	95,94152012	1,477559456	2,580920423	5718,89	31034,467	18,4275438	110,0651881	73,37679203
89	GOYA	CORRIENTES	5797,176	0	1991,66	74,42929855	0	25,57070145	7788,836	31034,467	25,09737319	110,0651881	73,37679203
90	PASO DE LOS LIBRES	CORRIENTES	8079,224	18,44	4104,41	66,21189152	0,15112185	39,63698663	12202,074	31034,467	39,31781396	110,0651881	73,37679203
91	ESQUINA	CORRIENTES	4323,829	56	0	98,72141127	1,27858873	0	4379,829	31034,467	14,1127895	110,0651881	73,37679203

origin	ORIGEN	PROVINCIA	TN_RVC_2014	TN_QQ_2014	TN_BB_2014	TN_RVC_2014	TN_QQ_2014	TN_BB_2014	TOTAL_2014	TOTAL PROVINCIAL	%PROVINCIAL	AUMENTO PRODUCIR CONSERVANDO (2011-2020)	AUMENTO PRODUCIR CONSERVANDO (2014-2020)
92	MONTE CASEROS	CORRIENTES	944,838	0	0	100	0	0	944,838	31034,467	3,044479546	110,0651881	73,37679203
93	CONCORDIA	ENTRE RIOS	436806,693	29,38	59,057	99,97975784	0,006724726	0,013517432	436895,13	2614734,47	16,70896739	130,2404817	86,8269877
94	NOGOYA	ENTRE RIOS	1056859,902	30	30,08	99,99431556	0,002838436	0,002846005	1056919,982	2614734,47	40,4216946	146,6266481	97,75109872
95	ROSARIO DEL TALA	ENTRE RIOS	161987,157	0	0	100	0	0	161987,157	2614734,47	6,195166617	146,2123789	97,47491924
97	GUALEGUAYCHU	ENTRE RIOS	437604,854	28,3	30,1	99,98665641	0,006466159	0,006877434	437663,254	2614734,47	16,73834414	146,6266481	97,75109872
120	PARANÁ	ENTRE RIOS	521093,107	0	175,84	99,96626693	0	0,033733066	521268,947	2614734,47	19,93582725	146,6266481	97,75109872
98	CLORINDA	FORMOSA	0	0	0	0	0	0	0	37409,566	0	196,2965328	130,8643552
99	FORMOSA	FORMOSA	37379,446	0	30,12	99,91948583	0	0,080514166	37409,566	37409,566	100	196,2965328	130,8643552
100	HUMAHUACA	JUJUY	376,222	0	76,78	83,05084746	0	16,94915254	453,002	4692,234	9,654292603	134,7773643	89,85157618
101	JUJUY	JUJUY	4091,132	28,56	0	99,30674429	0,693255709	0	4119,692	4692,234	87,79809362	134,7773643	89,85157618
102	LEDESMA	JUJUY	119,54	0	0	100	0	0	119,54	4692,234	2,547613781	134,7773643	89,85157618
103	GRAL. PICO	LA PAMPA	229881,977	1170,437	186748,962	55,02183339	0,280141969	44,69802464	417801,376	587010,093	71,17447911	165,9944644	110,6629763
104	STA. ROSA	LA PAMPA	30809,108	86,989	107007,625	22,34102717	0,063079516	77,59589331	137903,722	587010,093	23,49256404	262,5979199	175,0652799
105	GRAL. ACHA	LA PAMPA	1707,015	0	29508,57	5,468470317	0	94,53152968	31215,585	587010,093	5,317725431	202,3648619	134,909908
119	25 DE MAYO	LA PAMPA	89,41	0	0	100	0	0	89,41	587010,093	0,015231425	107,8821051	71,92140342
106	CHILECITO	LA RIOJA	112,251	0	0	100	0	0	112,251	3675,007	3,054443162	134,8866466	89,92443109
107	LA RIOJA	LA RIOJA	178,61	0	28,22	86,3559445	0	13,6440555	206,83	3675,007	5,628016491	134,8866466	89,92443109
108	CHEPES	LA RIOJA	2550,326	805,6	0	75,9947031	24,0052969	0	3355,926	3675,007	91,31754035	134,8866466	89,92443109
109	MENDOZA	MENDOZA	7676,455	0	10042,599	43,323165	0	56,676835	17719,054	19832,999	89,34127411	134,8866466	89,92443109
110	SAN RAFAEL	MENDOZA	1997,972	28,16	87,813	94,51390646	1,332106559	4,153986977	2113,945	19832,999	10,65872589	134,8866466	89,92443109
111	IGUAZU	MISIONES	2056,786	0	0	100	0	0	2056,786	4675,018	43,99525307	290,833802	193,8892013
112	POSADAS	MISIONES	474,407	0	0	100	0	0	474,407	4675,018	10,14770424	290,833802	193,8892013
113	OBERRÁ	MISIONES	2143,825	0	0	100	0	0	2143,825	4675,018	45,85704269	290,833802	193,8892013
114	NEUQUEN	NEUQUEN	206,47	0	0	100	0	0	206,47	1137,08	18,15791325	134,8866466	89,92443109
115	ZAPALA	NEUQUEN	845,635	84,975	0	90,86889245	9,131107553	0	930,61	1137,08	81,84208675	134,8866466	89,92443109
1	RIO COLORADO	RIO NEGRO	385,325	0	136,84	73,79372421	0	26,20627579	522,165	3203,518	16,29973673	134,8866466	89,92443109
2	GENERAL ROCA	RIO NEGRO	599,76	0	60,37	90,85483162	0	9,145168376	660,13	3203,518	20,60640833	134,8866466	89,92443109
3	S.A. OESTE	RIO NEGRO	86,59	0	374,044	18,79800449	0	81,20199551	460,634	3203,518	13,79004058	134,8866466	89,92443109
4	VIEDMA	RIO NEGRO	0	0	1142,62	0	0	100	1142,62	3203,518	35,66766286	134,8866466	89,92443109
5	BARIOLOCHE	RIO NEGRO	151,845	0	0	100	0	0	151,845	3203,518	4,739945273	134,8866466	89,92443109
6	ING. JACOBACCI	RIO NEGRO	266,124	0	0	100	0	0	266,124	3203,518	8,307242226	134,8866466	89,92443109
7	TARTAGAL	SALTA	71876,446	151,78	27,4	99,75133101	0,210642816	0,038026177	72055,626	448404,911	16,06932133	134,8866466	89,92443109
8	SALTA	SALTA	17765,382	31,68	0	99,82199309	0,178006909	0	17797,062	448404,911	3,96897125	119,5745037	79,71633581
9	METAN	SALTA	358378,142	56,613	117,468	99,95144891	0,015789332	0,032761755	358552,223	448404,911	79,96170742	119,5745037	79,71633581
10	JACHAL	SAN JUAN	594,402	0	0	100	0	0	594,402	805927,654	0,073753766	119,5745037	79,71633581
11	SAN JUAN	SAN JUAN	804862,164	29,88	441,208	99,94150397	0,003710265	0,054785767	805333,252	805927,654	99,92624623	134,8866466	89,92443109
12	SAN LUIS	SAN LUIS	77749,154	28,247	209	99,69578414	0,036220417	0,267995442	77986,401	339407,892	22,97719141	158,7113215	105,8075477
13	V. MERCEDES	SAN LUIS	239633,092	504,94	2075,313	98,93471889	0,208469108	0,856811998	242213,345	339407,892	71,36349823	158,7113215	105,8075477
14	BUENA ESPERANZA	SAN LUIS	15329,117	27,64	3851,389	79,80529198	0,143897282	20,05081073	19208,146	339407,892	5,659310362	158,7113215	105,8075477
15	CALETA OLIVIA	SANTA CRUZ	120,457	0	0	100	0	0	120,457	351,028	34,3154962	134,8866466	89,92443109
16	EL CALAFATE	SANTA CRUZ	115,33	0	0	100	0	0	115,33	351,028	32,85492895	134,8866466	89,92443109
17	RIO GALLEGOS	SANTA CRUZ	115,241	0	0	100	0	0	115,241	351,028	32,82957485	134,8866466	89,92443109
18	CERES	SANTA FE	885032,229	1854,32	178,2	99,77087129	0,209039983	0,020088725	887064,749	17538631,29	5,05777637	124,3780816	82,91872105
19	VERA	SANTA FE	332727,477	43,94	0	99,98679574	0,013204259	0	332771,417	17538631,29	1,897362522	124,3780816	82,91872105
20	SAN JUSTO	SANTA FE	470021,449	0	60,08	99,98721924	0	0,012780762	470081,529	17538631,29	2,680263478	124,3780816	82,91872105
21	SANTA FE	SANTA FE	804862,164	29,88	441,208	99,94150397	0,003710265	0,054785767	805333,252	17538631,29	4,591767959	124,3780816	82,91872105
22	RAFAELA	SANTA FE	2332020,078	49,42	1362,638	99,93948579	0,00211791	0,058396299	233432,136	17538631,29	13,30452814	120,804078	80,536052
23	CAÑADA DE GOMEZ	SANTA FE	2775011,599	1453,447	150,22	99,94224382	0,052345999	0,005410184	2776615,266	17538631,29	15,83142504	117,3477571	78,23183804
24	ROSARIO	SANTA FE	4163931,282	11076,548	3119,04	99,66024038	0,265107986	0,074651635	4178126,87	17538631,29	23,82242263	124,3780816	82,91872105
25	VENADO TUERTO	SANTA FE	3589711,495	381,68	4361,108	99,86805263	0,01061858	0,121328793	3594454,283	17538631,29	20,49449711	136,2409556	90,82730371
26	VILLA CONSTITUCIÓN	SANTA FE	2160162,431	292,366	296,99	99,97272449	0,013530754	0,013744753	2160751,787	17538631,29	12,31995674	124,3780816	82,91872105
27	MONTE QUEMADO	SANTIAGO DEL ESTERO	532759,855	26,44	592,948	99,88387475	0,004957073	0,111168181	533379,243	2826797,159	18,86867762	67,0009938	44,6673292
28	SANTIAGO DEL ESTERO	SANTIAGO DEL ESTERO	114845,745	57,48	1168,794	98,94352316	0,049520979	1,006955862	116072,019	2826797,159	4,106131868	67,0009938	44,6673292
29	QUIMILÍ	SANTIAGO DEL ESTERO	1001661,227	0	1478,9	99,85257294	0	0,14742706	1003140,127	2826797,159	35,48680965	67,0009938	44,6673292
30	FRIAS	SANTIAGO DEL ESTERO	34025,407	0	116,48	99,65883549	0	0,341164506	34141,887	2826797,159	1,207794018	67,0009938	44,6673292
31	C.DORA	SANTIAGO DEL ESTERO	1057794,668	46,124	88,72	99,98725397	0,004359837	0,008386192	1057929,512	2826797,159	37,42502389	67,0009938	44,6673292
32	SUMAMPA	SANTIAGO DEL ESTERO	82056,571	77,8	0	99,90527717	0,094722829	0	82134,371	2826797,159	2,905562953	67,0009938	44,6673292
76	USHUAIA	TIERRA DEL FUEGO	0	0	0	0	0	0	0	234,06	0	134,8866466	89,92443109
77	RIO GRANDE	TIERRA DEL FUEGO	116,94	117,12	0	49,96154832	50,03845168	0	234,06	234,06	100	134,8866466	89,92443109
116	TUCUMAN	TUCUMAN	76662,13	0	57,26	99,92536437	0	0,07463563	76719,39	108938,769	70,42432249	178,1760182	118,7840121
117	CONCEPCION	TUCUMAN	4594,638	30	0	99,35130058	0,648699423	0	4624,638	108938,769	4,245171891	178,1760182	118,7840121

2011 producción								2020 producción								aumento 2011-2020							
PROVINCIA	Trigo	Maiz	Sorgo	Soja	Girasol	Otros	Total	PROVINCIA	Trigo	Maiz	Sorgo	Soja	Girasol	Otros	Total	PROVINCIA	Trigo	Maiz	Sorgo	Soja	Girasol	Otros	Total
BAHIA_BLANCA	300108	7940	270	7355	32295	41123	389091	BAHIA_BLANCA	816840	110258	0	0	108395	41123	1076616	BAHIA_BLANCA	172,182014	1288,6398	-100	-100	235,640192	0	276,700309
BOLIVAR	209520	477000	4000	1063100	89700	183710	2027030	BOLIVAR	354488	607500	7918	1182593	103586	183710	2439795	BOLIVAR	69,1905307	27,3584906	97,95	11,2400527	15,4804905	0	120,363043
BRAGADO	355200	788820	37800	1302886	30630	170320	2685656	BRAGADO	378422	1374647	25310	1451651	87042	170320	3487393	BRAGADO	6,53772523	74,2662458	-33,042328	11,4181133	184,17238	0	129,852557
JUNIN	638540	849900	19430	2304610	13300	95120	3920900	JUNIN	354806	1277302	11137	2514715	28883	95120	4281964	JUNIN	-44,4348044	50,2885045	-42,6814205	9,11672691	117,165414	0	109,208702
LINCOLN	664070	1505610	24130	2239920	37660	36950	4508340	LINCOLN	733898	2670530	93965	3298843	85889	36950	6920075	LINCOLN	10,5151565	77,3719622	289,411521	47,2750366	128,064259	0	153,494967
PEHUAJO	322190	2067100	75200	1423680	346875	171760	4406805	PEHUAJO	504741	2492486	222705	2838156	334997	171760	6564846	PEHUAJO	56,6594246	20,5788786	196,150266	99,3535064	-3,42428829	0	148,970649
PERGAMINO	247475	377200	49430	2892550	29625	20045	3616325	PERGAMINO	490988	1459278	54101	2775272	36816	20045	4836500	PERGAMINO	98,3990302	286,871156	9,44972689	-0,4544848	24,2734177	0	133,740745
PIGUE	833057	32650	38000	341240	165200	534770	1944917	PIGUE	990000	272893	73196	687298	245972	534770	2804128	PIGUE	18,8394071	735,81317	92,6210526	101,41191	48,8934625	0	144,177258
SALLIQUELO	435720	218200	163600	401700	370400	142780	1732400	SALLIQUELO	486563	770250	84133	989135	457709	142780	2930570	SALLIQUELO	11,6687322	253,001833	-48,5739609	146,237242	23,5715443	0	169,162434
TANDIL	1830444	472520		1222978	469550	684770	4680262	TANDIL	1766662	735000	0	1625099	473488	684770	5285020	TANDIL	-3,48450977	55,5489715		32,880477	0,83867533	0	112,921456
TRES_ARROYOS	2675126	231450		881744	560830	1264610	5613760	TRES_ARROYOS	2057761	553125	0	1923565	1035342	1264610	6834403	TRES_ARROYOS	-23,0779784	138,982502		118,154589	64,8088833	0	121,743769
25_DE_MAYO	362850	1138130	48100	1383461	74250	196300	3203091	25_DE_MAYO	496333	1454236	9898	1214977	83819	196300	3455562	25 DE MAYO	36,7873777	27,7741559	-79,4220374	-12,1784423	12,8875421	0	107,882105
BUENOS_AIRES	8874300	8166520	459960	15465224	2220315	3542258	38728577	BUENOS_AIRES	9431501	13777505	582363	20501306	3081939	3542258	50916872	BUENOS_AIRES	6,27881636	68,7071727	26,6116619	32,5639124	38,8063856	0	131,471063
GRAL_DEHEZA	74520	268000	65000	824250	14700	77260	1323730	GRAL_DEHEZA	236098	921217	75931	1077429	20168	77260	2408103	GRAL_DEHEZA	216,825013	243,737687	16,8169231	30,7162875	37,1972789	0	181,917989
LABOULAYE	106800	1271400	74200	1624100	18000	224050	3318550	LABOULAYE	236224	1335978	12655	2537745	40826	224050	4387478	LABOULAYE	121,183521	5,07928268	-82,9447439	56,2554646	126,811111	0	132,210694
MARCOS_JUAREZ	293090	994500	17280	1925814	2400	3830	3236914	MARCOS_JUAREZ	320112	1699872	18793	2921518	3068	3830	4907193	MARCOS_JUAREZ	64,8941176	8,75578704	51,7030201	27,8333333		0	151,600969
RIO_CUARTO	49680	418200	95000	1386500	35200	197260	2181840	RIO_CUARTO	184606	1901005	63276	1854067	37823	197260	4257137	RIO_CUARTO	271,590177	359,135581	-33,3936842	33,7228273	7,45170455	0	195,116828
RIO_TERCERO	88040	634800	149500	1236780	480	32490	2142090	RIO_TERCERO	131599	1218622	113897	1981862	1593	32490	3480062	RIO_TERCERO	49,4763744	91,9694392	23,8147157	60,2436973	231,875	0	162,461054
SAN_FRANCISCO	370350	654100	174000	2545975	12900	2260	3759585	SAN_FRANCISCO	406875	1395000	230129	3245023	12790	2260	5292077	SAN_FRANCISCO	9,86229243	113,270142	32,258046	27,456986	-0,85271318	0	140,762265
VILLA_MARIA	739600	1483860	217500	2708847	1500	68855	5218162	VILLA_MARIA	433092	2813990	221466	4178453	9557	68855	7723413	VILLA MARIA	-41,4424013	89,6398582	1,82344628	54,2520859	537,133333	0	148,010219
CORDOBA	1722080	5724860	792480	12252266	85180	604005	21180871	CORDOBA	1948607	11244783	736147	17796097	125825	604005	32455464	CORDOBA	13,1542669	96,4202269	-7,10844438	45,2473934	47,7166001	0	153,230073
CONCORDIA	51320	46620	110330	318110	8250	327390	862020	CONCORDIA	87910	93326	151862	413895	48316	327390	1122699	CONCORDIA	71,2977397	100,18447	37,6434333	30,1106535	485,648485	0	130,240482
PARANA	425700	277470	202340	1054500	15070	73410	2048490	PARANA	436030	730134	192675	1686087	43320	73410	3161656	PARANA	2,4265915	163,139799	-4,77661362	59,8944523	187,458527	0	154,340807
ROSARIO_DEL_TALA	616950	581830	249100	2224700	10185	365990	4048755	ROSARIO_DEL_TALA	583701	1033673	426802	3463601	46015	365990	5919781	ROSARIO DEL T	-5,38925359	77,6589382	71,3376154	55,6884524	351,791851	0	146,212379
ENTRE_RIOS	1093970	905920	561770	3597310	33505	766790	6959265	ENTRE_RIOS	1107641	1857132	771340	5563583	137651	766790	10204137	ENTRE_RIOS	1,24966864	104,999558	37,3053029	54,6593373	310,837188	0	146,626648
GENERAL_PICO	76290	360200	167400	520620	182180	138510	1445200	GENERAL_PICO	335756	241500	105414	1098118	479655	138510	2398952	GENERAL PICO	340,104863	-32,9539145	-37,0286738	110,925051	163,28631	0	165,994464
SANTA_ROSA	125680	142900	80950	79280	375950	67892	872652	SANTA_ROSA	444000	563532	182618	474924	558600	67892	2291566	SANTA ROSA	253,278167	294,354094	125,593576	499,046418	48,5835882	0	262,59792
LA_PAMPA	201970	503100	248350	599900	558130	206402	2317852	LA_PAMPA	779756	805032	288032	1573042	1038255	206402	4690518	LA PAMPA	286,07516	60,0143113	15,9782565	162,21737	86,0238654	0	202,364862
AVELLANEDA	112150	157400	164100	354900	189400	138700	1116650	AVELLANEDA	75000	288000	243491	759091	273885	138700	1778167	AVELLANEDA	-33,1252786	82,9733164	48,3796466	113,888701	44,6066526	0	159,241213
CASILDA	250120	576940	40350	2622400	0	9760	3499570	CASILDA	350354	880126	63276	2697429	0	9760	4000944	CASILDA	40,0743643	52,5506985	56,8178439	2,86108145		0	114,326732
CAÑADA_DE_GOMEZ	559220	1550040	290930	2265199	3635	2260	4671284	CAÑADA_DE_GOMEZ	521753	822270	172743	3953121	9500	2260	5481467	CAÑADA DE GC	-6,69986767	-46,9516916	-40,6238614	74,5153958	161,348006	0	117,347757
RAFAELA	497400	387710	238700	2225450	98400	79759	3527419	RAFAELA	416500	756000	365236	2501270	142500	79759	4261266	RAFAELA	-16,2645758	94,9911016	53,0104734	12,3938979	44,8170732	0	120,804078
VENADO_TUERTO	343000	861000	9750	2273400	2380	25060	3514590	VENADO_TUERTO	417183	1554366	6298	2782229	3176	25060	4788311	VENADO TUER	21,6276968	80,5303136	-35,4051282	22,381851	33,4453782	0	136,240956
SANTA_FE	1761890	3533090	743830	9741349	293815	255539	16329513	SANTA_FE	1780789	4300762	851044	12693139	429061	255539	20310335	SANTA FE	1,07265493	21,7280624	14,4137773	30,3016553	46,0310059	0	124,378082
CATAMARCA	35200	40000		116600		2260	194060	CATAMARCA	30632	131260	0	207932	0	2260	372084	CATAMARCA	-12,9772727	228,15		78,329331		0	191,736576
CORRIENTES	3200	38500	11000	36000		696720	785420	CORRIENTES	9076	66943	20786	70950	0	696720	864474	CORRIENTES	183,625	73,8779221	88,9636364	97,0833333		0	110,065188
CHACO	316440	466230	308570	1655117	366010	68058	3180425	CHACO	55817	1575120	569135	2008267	444848	68058	4721246	CHACO	-82,3609531	237,841838	84,442752	21,3368602	21,5398486	0	148,447016
FORMOSA	4800	40000	4070	4650	3600	52480	109600	FORMOSA	4538	102934	9898	45291	0	52480	215141	FORMOSA	-5,45833333	157,335	143,194103	874	-100	0	196,296533
JUJUY	8070	22350		34635		2926	67981	JUJUY	5692	46781	0	36224	0	2926	91623	JUJUY	-29,4671623	109,310962		4,58784467		0	134,777364
MISIONES		73700		2284		2260	78244	MISIONES	0	195562	0	29739	0	2260	227560	MISIONES	165,348711			1202,05779		0	290,833802
SALTA	214470	728990		1775489		40135	2759084	SALTA	305975	689115	0	2263936	0	40135	3299161	SALTA	42,6656409	-5,46899671		27,5106519		0	119,574504
SAN_LUIS	14550	597690	92520	402420	53160	26690	1187030	SAN_LUIS	22242	820375	123725	686337	204582	26690	1883951	SAN LUIS	52,8659794	37,2576085	33,7278426	70,5524079	284,841986	0	158,711322
STGO_ESTERO	793500	1688500	1221120	2467800	55450	2260	6228630	STGO_ESTERO	173042	935884	720574	2254334	87150	2260	4173244	STGO ESTERO	-78,1925646	-44,573053	-40,9907298	-8,65005268	57,1686204	0	67,0009938
TUCUMAN	230890	415090	13660	734660	2260		1396560	TUCUMAN	484491	563961	18983	1418640	0	2260	2488335	TUCUMAN	109,836286	35,8647522	38,9677892	93,1015708	-100	0	